



FUNDACIÓN DE LA
INGENIERÍA CIVIL DE
GALICIA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE ENXEÑERÍA DE CAMIÑOS, CANAIS E PORTOS.

PROYECTO FIN DE GRADO

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN CANCES, CARBALLO.

CONSTRUCTION OF A DRINKING WATER SUPPLY NETWORK IN CANCES, CARBALLO.

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS.

AUTOR:
QUEIJO LEMA, ANDRÉS.

FECHA:
OCTUBRE DE 2017.



ÍNDICE

ÍNDICE



ÍNDICE ÍNDICE

DOCUMENTO NÚMERO 1. MEMORIA Y ANEJOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

MEMORIA JUSTIFICATIVA Y ANEJOS.

1. ANEJO 1. NORMATIVA.
2. ANEJO 2. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO.
3. ANEJO 3. ESTUDIO DE DEMANDAS.
4. ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.
5. ANEJO 5. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO.
6. ANEJO 6. CÁLCULOS DE CONDUCCIONES.
7. ANEJO 7. DEPÓSITO DE REGULACIÓN.
8. ANEJO 8. EXPROPIACIONES.
9. ANEJO 9. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.
10. ANEJO 10. MOVIMIENTO DE TIERRAS.
11. ANEJO 11. GESTIÓN DE RESIDUOS.
12. ANEJO 12. DOCUMENTO AMBIENTAL.
13. ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
14. ANEJO 14. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.
15. ANEJO 15. PLAN DE OBRA.
16. ANEJO 16. REVISIÓN DE PRECIOS.
17. ANEJO 17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
18. ANEJO 18. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
19. ANEJO 19. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

DOCUMENTO NÚMERO 2. PLANOS.

1. SITUACIÓN.
 - 1.1. SITUACIÓN GENERAL.
 - 1.2. EMPLAZAMIENTO Y ESTADO SOBRE BASE TOPOGRÁFICA.
 - 1.3. EMPLAZAMIENTO Y ESTADO ACTUAL SOBRE ORTOFOTO.
2. PLANTA GENERAL DE ACTUACIÓN.

- 2.1. SOBRE BASE TOPOGRÁFICA.
- 2.2. SOBRE ORTOFOTOGRAFÍA AÉREA.
3. CAPTACIÓN. IMPLANTACIÓN Y REPLANTEO.
4. CONDUCCIÓN DE ADUCCIÓN.
5. DEPÓSITO.
 - 5.1. REPLANTEO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.
 - 5.2. PERFILES TRANSVERSALES (I).
 - 5.3. PERFILES TRANSVERSALES (II).
 - 5.4. CALDERERÍA Y VALVULERÍA.
 - 5.5. PLANTA DE CUBIERTA Y SECCIÓN.
 - 5.6. DESPIECE DE ARMADOS.
6. RED DE DISTRIBUCIÓN.
 - 6.1. RAMAL PRINCIPAL DE DISTRIBUCIÓN.
 - 6.2. PLANTA GENERAL.
 - 6.3. PERFILES LONGITUDINALES.
 - 6.4. PERFILES LONGITUDINALES.
7. DETALLES.
 - 7.1. ZANJAS TIPO, VENTOSAS Y ARQUETAS DE REGISTRO.
 - 7.2. ARQUETA DE CAPTACIÓN.
 - 7.3. ESTACIONES REDUCTORAS DE PRESIÓN.

DOCUMENTO NÚMERO 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

CAPÍTULO 1. DISPOSICIONES GENERALES.

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

CAPÍTULO 3. CONDICIONES DE LOS MATERIALES.

CAPÍTULO 4. PRECIOS, MEDICIONES Y ABONO DE LAS OBRAS.

DOCUMENTO NÚMERO 4. PRESUPUESTO.

CAPÍTULO 1. CUADRO DE MEDICIONES.

CAPÍTULO 2. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1.

CAPÍTULO 3. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2.

CAPÍTULO 4. PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CAPÍTULO 5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.



FUNDACIÓN DE LA
INGENIERÍA CIVIL DE
GALICIA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE ENXEÑERÍA DE CAMIÑOS, CANAIS E PORTOS.

PROYECTO FIN DE GRADO

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN CANCES, CARBALLO.

CONSTRUCTION OF A DRINKING WATER SUPPLY NETWORK IN CANCES, CARBALLO.

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS.

AUTOR:
QUEIJO LEMA, ANDRÉS.

FECHA:
OCTUBRE DE 2017.



MEMORIA DESCRIPTIVA



ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA.

1. ANTECEDENTES.
2. OBJETO DEL PROYECTO.
3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.
4. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN.
5. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS.
6. NORMATIVA APLICABLE.
7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.
8. CÁLCULOS DE LAS CONDUCCIONES.
9. CÁLCULOS DEL DEPÓSITO.
10. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO.
11. EXPROPIACIONES.
12. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
14. PLAN DE OBRA.
15. PLAZO DE GARANTÍA.
16. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
17. REVISIÓN DE PRECIOS.
18. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.
19. OBRA COMPLETA.
20. RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.

Cances, con una extensión de 10,56 km², es una parroquia que se localiza en el oeste de Ayuntamiento coruñés de Carballo, en la comarca de Bergantiños. Según el censo municipal de 2004, posee 645 habitantes.

El término municipal de Carballo se encuentra al noroeste de la Comunidad Autónoma, en la región noroeste de A Coruña. Limita al norte con el océano Atlántico, al sur con el concello de Tordoia, al oeste con Coristanco, Ponteceso y Malpica de Bergantiños, y al este con Arteixo, Laracha y Cerceda. Tiene una superficie de 187 km² y es uno de los municipios más poblados de la provincia de A Coruña. Sus 31.303 habitantes se agrupan en 314 entidades de población y 18 parroquias. El 60% de los habitantes se concentran en el núcleo urbano.

Carballo es la capital de la comarca de Bergantiños y constituye su centro natural. El municipio se encuentra entre dos importantes ciudades de la Comunidad Autónoma: A Coruña y Santiago de Compostela.



En Enero del año 1.969, varios vecinos de Cances, llegan a un acuerdo con otro vecino; para captar agua con destino a usos domésticos, en el manantial sito en un monte de su propiedad sito en la parroquia de Cances.

El referido acuerdo lo documentan, estableciendo unas condiciones, como que el agua será distribuida por partes iguales para ser usada en sus respectivas viviendas, y se procede a la ejecución de la instalación.

Con el paso del tiempo, se fueron aumentando el número de viviendas quedando la red de distribución obsoleta, con fugas y pérdidas en partes de la red y roturas que se fueron arreglando (parches) con distintos materiales.

Ante la falta de agua en sus domicilios y la ausencia de red de abastecimiento de aguas municipales en la parroquia de Cances y las necesidades de los habitantes en ese sentido, se hace necesario un estudio de la red para dar solución a esta problemática.

El presente proyecto se plantea como una mejora de la red de abastecimiento de agua a Cances.

Problemas técnicos: se dividen fundamentalmente en los que afectan al suministro de agua y los que afectan al material que forma las conducciones. En la actualidad debido a las características técnicas de la red de abastecimiento existente en el municipio, en muchos períodos de la época estival la demanda de agua supera la capacidad de suministro del sistema. Además el material de las conducciones es polietileno, por lo que son conducciones frágiles muy sensibles a afecciones externas, como por ejemplo las vibraciones provocadas por el tráfico rodado. Es importante señalar a mayores que, al contener amianto, este material podría provocar problemas en la salud de los operarios cuando sea necesario realizar cortes en las conducciones para tareas de mantenimiento.

2. OBJETO DEL PROYECTO.

El presente documento recoge el estudio de la red de abastecimiento existente, propiedad de la Comunidad de propietarios, que abastece a la parroquia de San Martiño de Cances, término municipal de Carballo, proponiéndose los cambios necesarios a realizar en la red, complementado con el correspondiente dimensionado hidráulico, para remediar los problemas de abastecimiento de agua existente en la actualidad, así como una valoración económica de las distintas unidades de obra necesarias para la ejecución de la mencionada estructura.

Para solucionarlo, se propondrán diferentes alternativas y se escogerá la más óptima en base a unos criterios fijados mediante los datos de partida y de diseño que disponemos.

Una vez realizado un estudio pormenorizado de la situación actual, y siguiendo las pautas del Plan Hidrológico de Galicia-Costa, se hace patente la necesidad de diseño de una nueva red de abastecimiento o modificar la ya existente, garantizando un suministro constante y de calidad a la población.

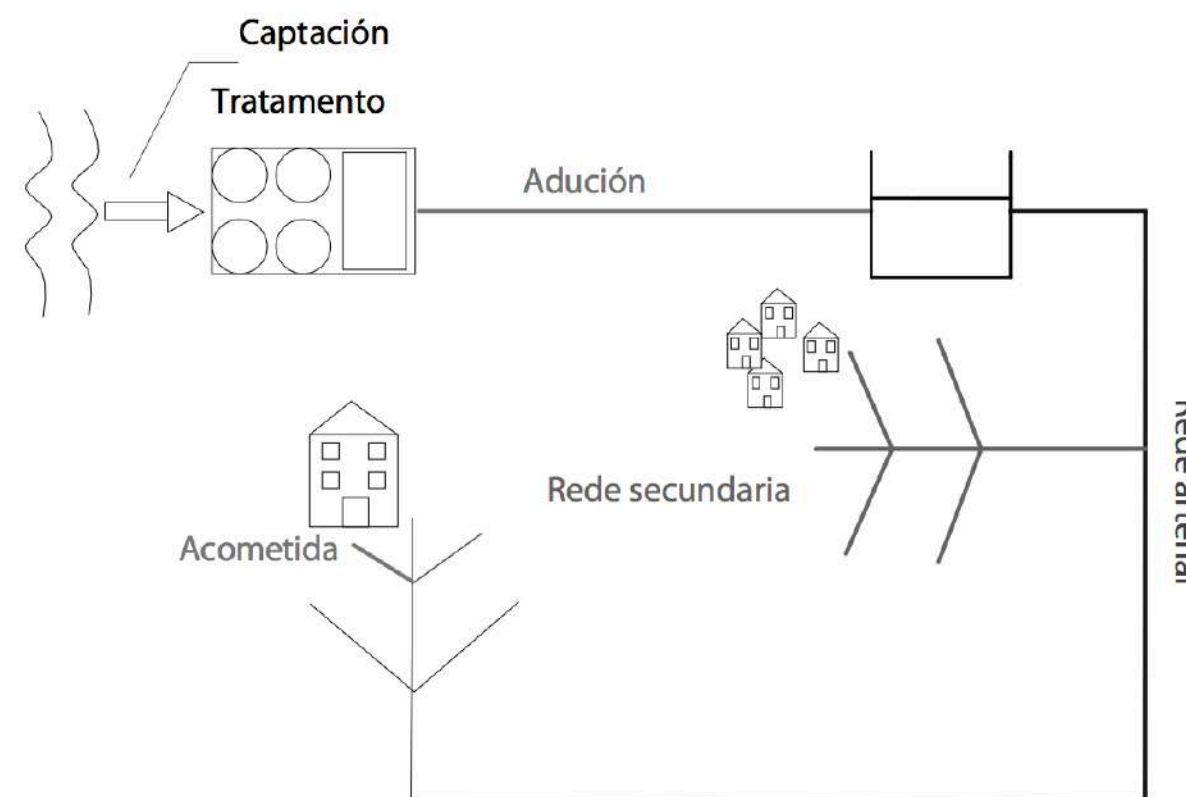


Figura 1. Componentes do sistema de abastecemento.

ÍNDICE

3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

Con el paso del tiempo, se fueron aumentando el número de viviendas quedando la red de distribución obsoleta, con fugas y pérdidas en partes de la red y roturas que se fueron arreglando (parches) con distintos materiales.

Ante la falta de agua en sus domicilios y la ausencia de red de abastecimiento de aguas municipales en la parroquia de Cances y las necesidades de los habitantes en ese sentido, se hace necesario un estudio de la red para dar solución a esta problemática.

El presente proyecto se plantea como una mejora de la red de abastecimiento de agua a Cances.

Este proyecto tiene como objetivos solucionar los problemas técnicos que se detallan a continuación.

Problemas técnicos: se dividen fundamentalmente en los que afectan al suministro de agua y los que afectan al material que forma las conducciones. En la actualidad debido a las características técnicas de la red de abastecimiento existente en el municipio, en muchos períodos de la época estival la demanda de agua supera la capacidad de suministro del sistema. Además el material de las conducciones es polietileno, por lo que son conducciones frágiles muy sensibles a afecciones externas, como por ejemplo las vibraciones provocadas por el tráfico rodado. Es importante señalar a mayores que, al contener amianto, este material podría provocar problemas en la salud de los operarios cuando sea necesario realizar cortes en las conducciones para tareas de mantenimiento.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN.

La principal finalidad de este Reglamento será definir el aprovechamiento, para uso doméstico, por los usuarios del manantial que nace en la finca propiedad de un vecino, en el emplazamiento conocido como “Pedra Blanca” para uso de los asociados.

En este sentido se encamina su actividad a:

- Aprovechamiento racional y justo de las aguas, de conformidad con usos y costumbres que hasta el momento presente se van observando.
- Promover las medidas necesarias para la construcción, reparación o sustitución y conservación de las instalaciones destinadas a este aprovechamiento.
- Establecer las normas de funcionamiento, explotación, mejora y conservación, así como regular las infracciones que se puedan acometer.
- Cualquiera otra finalidad que directa o indirectamente relacionada con lo expuesto, no contravenga los estatutos del presente reglamento.

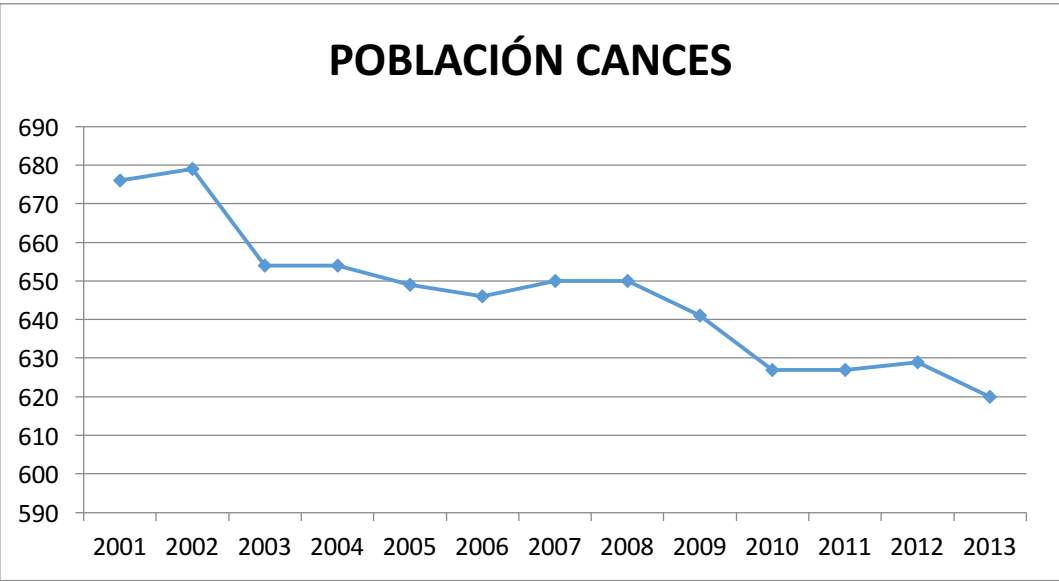
El estudio de las redes de distribución se ha llevado a cabo con la ayuda del programa informático EPANET 2.0, modelo numérico difundido por la EPA (Agencia de Protección Ambiental de EEUU) de modo gratuito y sin restricciones de uso, que realiza simulaciones en períodos prolongados del comportamiento hidráulico y de la calidad del agua en redes de suministro a presión. Se ha utilizado la versión traducida al castellano por el profesor Fernando Martínez del grupo IDMH de la Universidad de Valencia.

5. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLCIONES ADOPTADAS.

ESTIMACIÓN DE LAS DEMANDAS.

Establecido que el objetivo del presente proyecto es dotar de abastecimiento de agua potable al núcleo de Cances, en el *ANEJO Nº 3 ESTUDIO DE DEMANDAS Y CAUDALES DE DISEÑO* se analizan las infraestructuras proyectadas en relación a la demanda prevista para el sistema principal de abastecimiento.

POBLACIÓN POR PARROQUIAS DE CARBALLO													
PARROQUIA	AÑOS												
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CARBALLO	15036	15442	15849	16462	16672	16968	17365	18019	18305	18857	19024	19201	19346
SÍSAMO	902	911	897	900	863	860	855	850	850	860	874	799	770
BÉRTOA	1349	1340	1331	1332	1445	1551	1353	1368	1526	1397	1397	1413	1415
BERDILLO	1099	1089	1096	1092	1096	1086	1069	1071	1086	1071	1069	1057	1040
ARTES	692	689	681	680	680	675	671	660	643	628	628	630	628
ARDAÑA	779	775	743	738	719	716	718	708	696	694	686	691	685
GOIANS	470	467	456	455	460	464	451	450	461	442	441	441	441
CANCES	676	679	654	654	649	646	650	650	641	627	627	629	620
OZA	783	779	742	739	743	736	722	713	696	675	670	659	657
SOFÁN	1813	1817	1759	1756	1713	1702	1708	1690	1659	1614	1618	1598	1578
ALDEMUNDE	108	89	86	87	116	106	91	89	98	81	81	82	82
RUS	1358	1356	1303	1291	1268	1258	1247	1220	1190	1153	1154	1122	1110
ENTRECRUCES	983	978	966	960	954	933	929	910	897	866	862	876	855
RAZO	896	896	873	872	848	840	830	830	830	817	816	820	810
LEMA	552	554	530	527	504	496	478	480	499	476	476	466	470
VILELA	250	247	251	244	242	239	249	248	235	223	222	209	199
NOICELA	498	486	501	501	483	480	481	480	454	450	444	449	445
REBORDELOS	253	248	231	231	234	229	224	217	224	218	214	216	215
TOTAL	28497	28842	28949	29521	29689	29985	30091	30653	30990	31149	31303	31358	31366



ÍNDICE

La dotación básica asignada es de 180 l/hab.día correspondiente a núcleos inferiores a 2000 habitantes y sin actividad industrial o comercial importante.

ALTERNATIVAS.

En este apartado, se propondrán diferentes alternativas y se escogerá la más óptima en base a unos criterios fijados mediante los datos de partida y de diseño que disponemos para conseguir la mejora del abastecimiento.

ALTERNATIVA 1.

De análisis propio, esta actuación consiste en la utilización del Depósito A de 1.000 m³ existente en el polígono industrial de Bértoa a una cota aproximada de **155 m**, alimentado directamente desde el Depósito principal B de 10.000 m³ (cota aproximada de 210 m) e instalar un grupo de presión a pie del primero (A) que nos permita elevar la presión del caudal para suministrar a los núcleos más elevados sin la necesidad de bombeos secundarios.

Esta alternativa permitirá una mejor capacidad de regulación ya que se dispone de 10.000 m³ (Depósito B) y 1.000 m³ (Depósito A).

En esta alternativa, aprovecha la red de distribución existente que mediante una válvula automática, recarga el depósito de 1.000 m³, cuando este se empieza a vaciar. A pie de este depósito se instalará un grupo de presión, con una presión de salida que permita alcanzar los núcleos más elevados, Vilar do Carballo, con una cota aproximada de **180 metros**; Vilela, con cota aproximada de **158 metros** y finalmente Cances, con cota de inicial de **150 metros** y descendiendo en el recorrido de la tubería.

La longitud del sistema de distribución tiene una longitud de **4.800 metros**, desde el depósito A, sito en el polígono de Bértoa, hasta la localidad de Cances, la zona a abastecer.

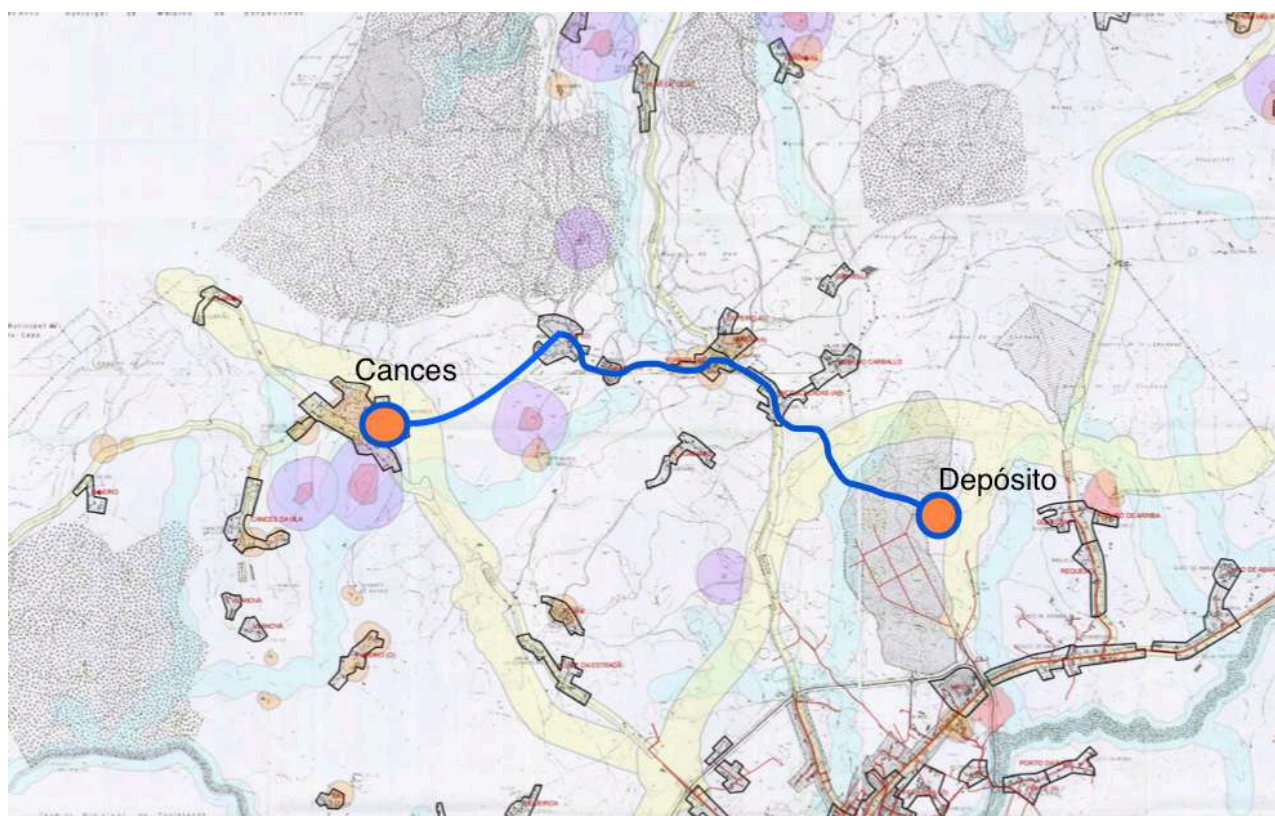
El grupo de presión para el bombeo del depósito sito en el Parque Empresarial de Bértoa, tendría las siguientes características:

- Un caudal de 35-40 l/s.
- H: 30-40 metros.
- Y un coste de 27.000 €.

En esta alternativa se aprovecha la red de distribución existente que llega hasta el Parque Empresarial de Bértoa, ejecutada en en FD de 300 mm con una cota de 155 metros.

Por todo esto sólo será necesario construir la red de distribución desde este punto hasta la localidad de Cances, esta se ejecutará en tubería de FD de 300, 200 y 150 mm de diámetro y tendrá una longitud de 4.800 metros.

- **Expropiaciones:** No será necesaria la expropiación por discurrir las tuberías por dominio público.



ÍNDICE

Alternativa 2

De análisis propio, esta actuación se basa en la **construcción de una conducción captando el agua del manantial y construyendo un nuevo depósito** para aumentar el volumen de regulación actual del sistema.

Dicha actuación es toda de obra nueva, debido a que la infraestructura existente, tanto conducciones como depósito, está deteriorada, agrietada y de dimensiones reducidas, lo que produce falta de agua en periodos estivales.

Este sistema de abastecimiento toma el agua en un manantial natural propiedad de un vecino, emplazamiento conocido como “Pedra Blanca”, en una cota aproximada de **210 metros**. Desde este punto parte la conducción de aducción que finaliza en el depósito de regulación, con una longitud de tubería de aproximadamente **400 metros y diámetro de 90**, en el cual se produce la entrega del caudal recogido. El trazado de esta conducción seguirá los caminos de tierras existentes.

Se requerirá el diseño y la construcción de un depósito de regulación, a una cota aproximada de **200 metros**, ejecutado en hormigón armado in situ, el cual almacena el agua para posteriormente ser suministrada a cada uno de los usuarios. Con un volumen de **180 metros cúbicos**. Se divide interiormente en dos vasos simétricos de igual capacidad, de tal manera que se puedan realizar las operaciones pertinentes de mantenimiento, limpieza o reparación sin interrumpir el servicio.

La presencia del depósito de regulación entre la captación y la red de distribución además de usarse como acumulación del recurso agua, permite optimizar el caudal de trabajo de los diferentes elementos que tiene aguas arriba, al independizar dichos caudales de la variabilidad del uso del agua en la red de distribución, ya que es el depósito el encargado de asumir estas discrepancias entre el caudal que le llega y el caudal demandado.

A partir de aquí, sale una conducción de tubería, de longitud aproximada de **1000 metros**, hasta la zona en la cual se divide en ramales dependientes del diámetro de la tubería (75 y 63) con una cota aproximada de **165 metros**, donde se diseña una **red mallada** de tal modo que, en medida de lo posible, el agua tenga más de un recorrido alternativo para llegar a cada punto de consumo, y de este modo, poder repararlo sin interrupción del suministro a las viviendas.

Todo este sistema funciona por gravedad, ya que existe una diferencia de cota entre el depósito y los puntos más bajos de red de hasta **64 metros**. Debido a esta diferencia no es posible cumplir con los límites superiores de presión, por lo que se han de disponer diversas estaciones reductoras de presión.

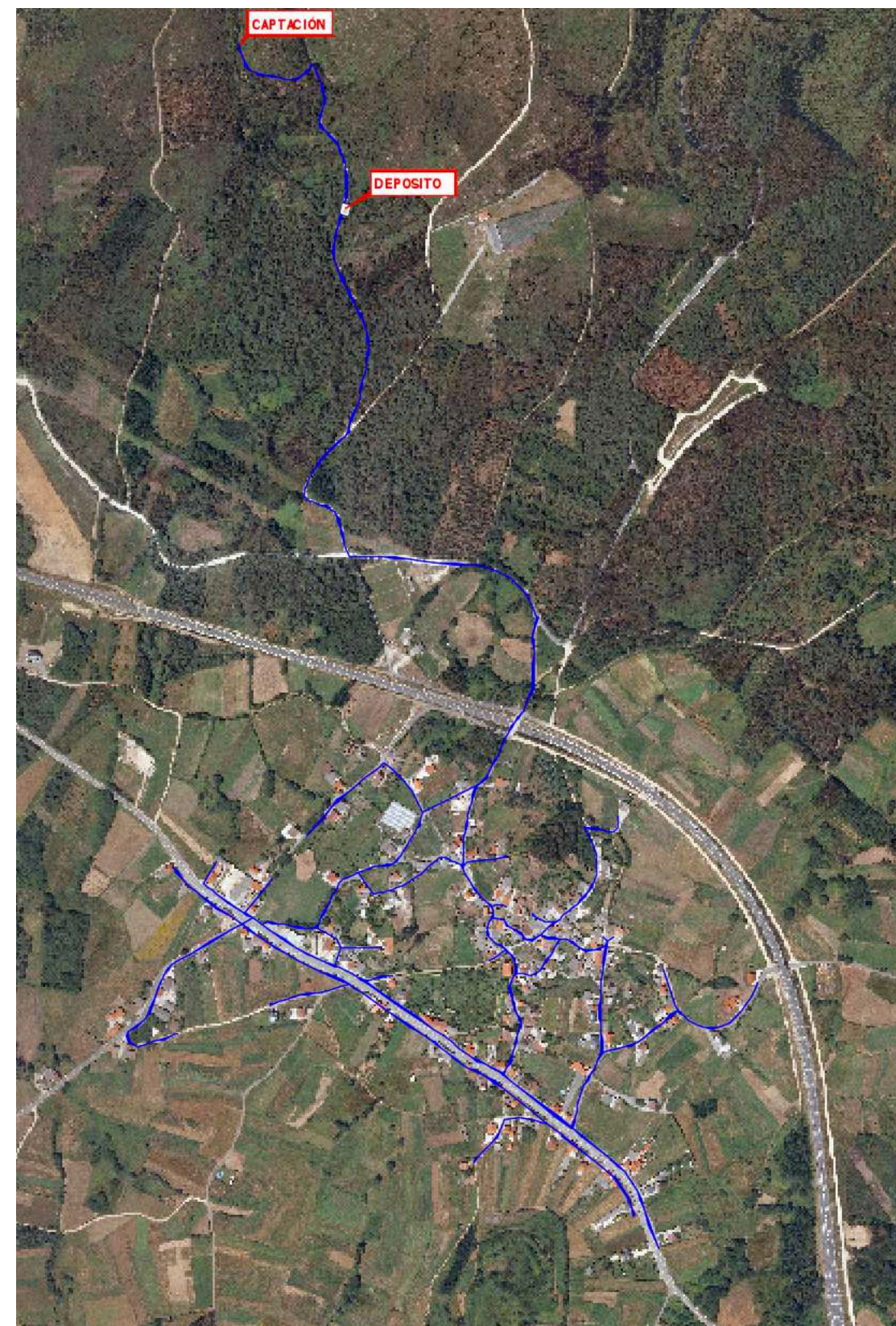
Los **diámetros de las tuberías** cumplen con la ordenanza municipal para en un futuro conectarse a la red municipal de Carballo.

En cuanto a los aspectos de la población, dotación y volumen de regulación, están explicados y calculados anteriormente.

En esta red de distribución se ha tenido en cuenta la normativa municipal de Carballo, una red troncal de donde puede partir una derivación para la Parroquia de Cances, y se ha dimensionado acorde a ello.

A la hora del trazado de las conducciones se ha tenido extremo cuidado con los **elementos patrimoniales protegidos. Incluso minimizando los servicios afectados y tratando de no interferir con las líneas eléctricas, telefonía, etc...** redactado en posteriores Anejos.

- **Expropiaciones:** No será necesaria la expropiación por ser un monte vecinal.



ÍNDICE**ALTERNATIVA 3.**

De análisis propio, y basándome en la Alternativa 2, anteriormente explicada, propongo la misma conducción captando agua del mismo manantial y abasteciendo toda la localidad, pero **sin la construcción de un depósito de regulación**.

Este sistema de abastecimiento toma el agua en un manantial natural propiedad de un vecino, emplazamiento conocido como “Pedra Blanca”, en una cota aproximada de **210 metros**. Desde este punto parte la conducción de aducción que lleva el agua hasta Cances, la zona objeto de abastecer. El trazado de esta conducción seguirá los caminos de tierras existentes.

El trazado de esta alternativa será el mismo que el de la alternativa anterior, Alternativa 2. Desde la captación sale una conducción de tubería, de longitud aproximada de **1400 metros de diámetro 90**, hasta la zona en la cual se divide en ramales dependientes del diámetro de la tubería (75 y 63) con una cota aproximada de **165 metros**, donde se diseña una **red mallada** de tal modo que, en medida de lo posible, el agua tenga más de un recorrido alternativo para llegar a cada punto de consumo, y de este modo, poder repararlo sin interrupción del suministro a las viviendas.

Todo este sistema funciona por gravedad, ya que existe una diferencia de cota entre el depósito y los puntos más bajos de red de hasta **64 metros**. Debido a esta diferencia no es posible cumplir con los límites superiores de presión, por lo que se han de disponer diversas estaciones reductoras de presión.

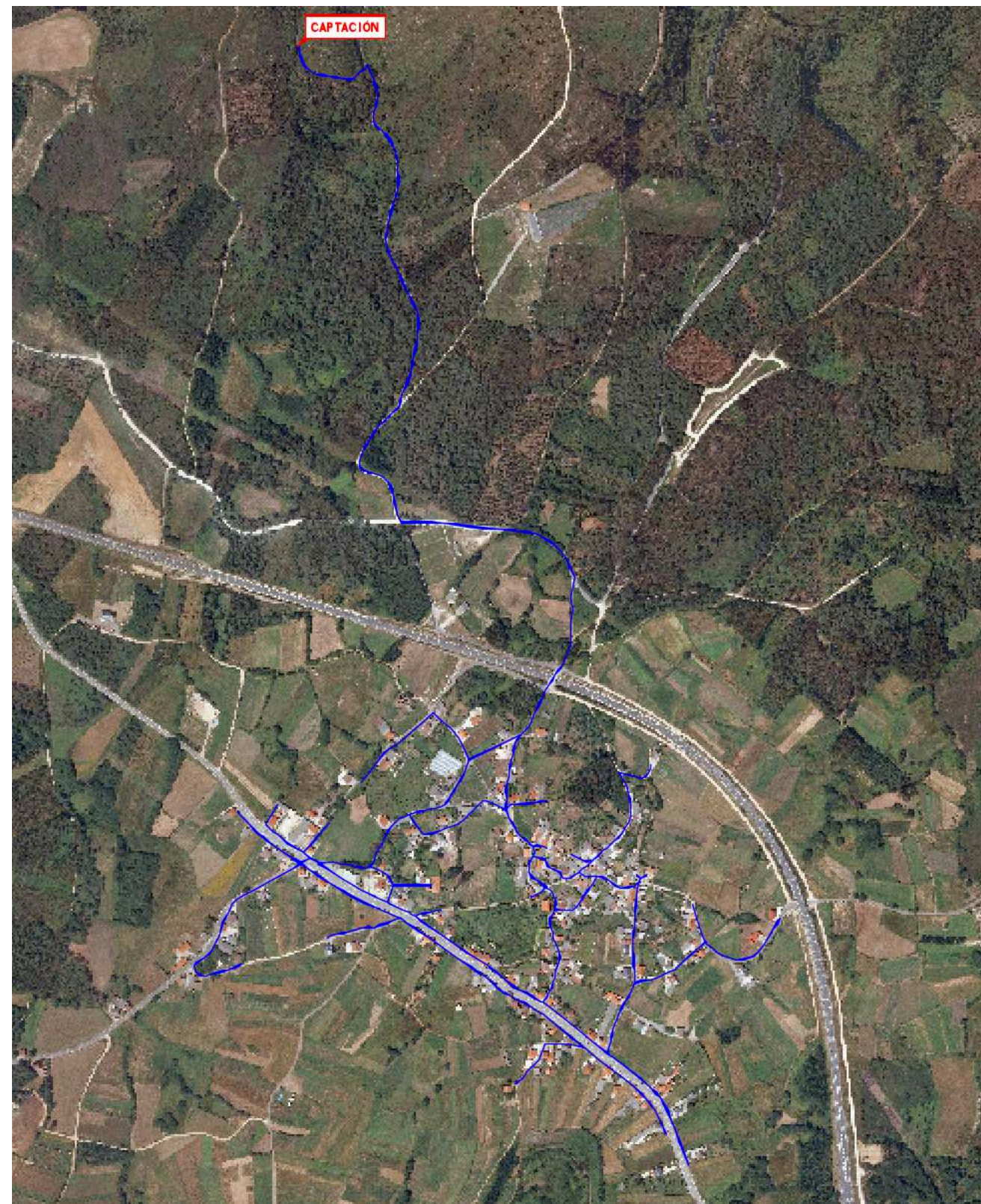
Los diámetros de las tuberías cumplen con la ordenanza municipal para en un futuro conectarse a la red municipal de Carballo.

En cuanto a los aspectos de la población, dotación y volumen de regulación, están explicados y calculados anteriormente.

En esta red de distribución se ha tenido en cuenta la normativa municipal de Carballo, una red troncal de donde puede partir una derivación para la Parroquia de Cances, y se ha dimensionado acorde a ello.

A la hora del trazado de las conducciones se ha tenido extremo cuidado con los elementos patrimoniales protegidos. Incluso minimizando los servicios afectados y tratando de no interferir con las líneas eléctricas, telefonía, etc....redactado en posteriores **Anejos**.

- **Expropiaciones:** No será necesaria la expropiación por ser un monte vecinal.



ÍNDICE ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS Y SELECCIÓN ADOPTADA.

Para la elección de la alternativa a ejecutar, de las tres planteadas, se realizará un análisis multicriterio, basado en los siguientes criterios:

- Económico.
- Funcionalidad.
- Ambiental.
- Aceptación social.

Todos los cálculos empleados para la evaluación de las alternativas son aproximados y orientativos por tratarse este de un estudio previo. Se desarrollan a continuación los factores de valoración para los respectivos criterios, con indicación de la unidad de cuantificación empleada.

Cada una de las alternativas obtendrá una puntuación sobre 3 donde se le asignará la máxima puntuación a la mejor propuesta según el criterio y las demás propuestas recibirán la puntuación de forma proporcional.

1.1. Criterio económico.

Se tiene en cuenta la valoración realizada en el Plan de Abastecimiento de Galicia que se llevó a cabo mediante la aplicación de precios unitarios a las mediciones realizadas de los diferentes componentes del abastecimiento. Los precios unitarios son determinados en base a datos reales de infraestructuras ejecutadas por la Administración Hidráulica de Galicia y otros organismos, a partir de los cuales se obtienen las siguientes tablas de precios para cada componente de la red de abastecimiento.

CONDUCCIÓN	
Diámetro (mm)	Precio (€/m)
80	83
100	97
125	108
160	122
200	156
250	185
300	230
350	265

DEPÓSITOS	
Volumen (m3)	Precio (€)
100	2717
200	10631
300	18545
400	26459
500	34373
1000	73942
1500	113512
2000	153081
2500	192651
3000	232220

NOTA: El grupo de presión para el bombeo del depósito sito en el Parque Empresarial de Bértoa, tendría un coste de 27.000 €. Valor obtenido de un catálogo de una empresa de la zona.

Los precios adoptados serán referenciales y no se tendrán en cuenta en los anexos de presupuestos.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Depósito	0	10631	0
Conducción	800000	531200	531200
Bombeo	27000	0	0
TOTAL	827000	541831	531200
PUNTUACIÓN	1,92	2,94	3



ÍNDICE

1.2. Criterio funcional.

Para este criterio se valoran las alternativas en función del tipo de sistema y de su complejidad.

En dicho caso, en cuanto al sistema, las alternativas dos y tres son más favorables debido a que todo el sistema funciona por gravedad, lo que induce a un comportamiento hidráulico sencillo. Opuesto, es la alternativa uno, debido a que necesita de bombeo, lo que podría complicar la impulsión.

He asignado la mayor puntuación a la mejor propuesta según los criterios demandados en la siguiente tabla.

En la alternativa dos, la complejidad de explotación es intermedia debido a la inexistencia de depósito, provocando que no haya reserva de agua en caso de algún problema.

SOLUCIÓN	SISTEMA	COMPLEJIDAD CONSTRUCCIÓN	IMPULSIONES	COMPLEJIDAD EXPLOTACIÓN	COMPORTAMIENTO HIDRÁULICO	VALORACIÓN
Alternativa 1	Impulsión/Gravedad	ALTA	UNA	ALTA	COMPLEJO	1
Alternativa 2	Gravedad	BAJA	NINGUNA	BAJA	SENCILLO	3
Alternativa 3	Gravedad	BAJA	NINGUNA	INTERMEDIA	SENCILLO	2

1.3. Criterio ambiental.

Para dicho criterio se tienen en cuenta las siguientes variables:

- el volumen de la obra, cuya diferencia entre alternativas está en el número de casetas de bombeo, el número de depósitos a construir y la longitud de trazado.
- el gasto energético necesario para su funcionamiento a lo largo de su vida útil, cuya diferencia entre alternativas estará en el coste de bombeos.

SOLUCIÓN	NÚMERO DEPÓSITOS	NÚMERO BOMBEOS	LONGITUD TRAZADO	VALORACIÓN
Alternativa 1	1	1	LARGO	1
Alternativa 2	1	0	INTERMEDIO	2
Alternativa 3	0	0	INTERMEDIO	3

1.4. Criterio social.

Para la aceptación social me baso principalmente en el coste de la inversión por cada habitante. En las alternativas dos y tres, al ser monte vecinal, el coste anual es bajo. No siendo así en la alternativa uno, teniendo el coste municipal de la red de Carballo.

Otro de los aspectos a cuestionar es el suministro/calidad del agua. Tanto en la alternativa uno como en la tres, he puesto un asterisco que indica:

- En la alternativa uno, dependemos de un grupo de presión puesto en la cabecera del depósito sito en el Parque Empresarial de Carballo.
- En la alternativa tres, no hay depósito, por lo que no se garantiza agua todo el año.

SOLUCIÓN	SUMINISTRO AGUA	COSTE DE LA INVERSIÓN POR HABITANTE	VALORACIÓN
Alternativa 1	Garantizada*	ALTA	1
Alternativa 2	Garantizada	BAJA	3
Alternativa 3	Garantizada*	BAJA	2

2. Evaluación de las alternativas.

Para evaluar las alternativas según los criterios anteriormente citados, primero se ponderan los distintos criterios. A continuación, se evalúan las alternativas por el siguiente método:

- Método de las medias ponderadas. (9.3).

2.1. Ponderación de criterios.

Cada una de las alternativas obtendrá una puntuación sobre 3 donde se le asignará la máxima puntuación a la mejor propuesta según el criterio y las demás propuestas recibirán la puntuación de forma proporcional.

CRITERIO	PESO
Económico	0,3
Funcional	0,2
Ambiental	0,2
Social	0,3

ÍNDICE

Todos los cálculos empleados para la evaluación de las alternativas son aproximados y orientativos por tratarse este de un estudio previo. Se desarrollan a continuación los factores de valoración para los respectivos criterios, con indicación de la unidad de cuantificación empleada.

2.2. Matriz homogeneizada.

Los resultados de la evaluación de cada uno de los criterios de cada alternativa son transformados a unidades comparables, es decir, se homogeneizan, obteniendo la puntuación más elevada aquella alternativa que sea más favorable en relación con el criterio en cuestión.

ALTERNATIVA	ECONÓMICO	FUNCIONAL	AMBIENTAL	SOCIAL
1	1,92	1	1	1
2	2,94	3	2	3
3	3	3	3	2

2.3. Método de las medias ponderadas.

Una vez homogeneizados los resultados de la evaluación de criterios, se ponderan las puntuaciones obtenidas en cada criterio según las ponderaciones indicadas anteriormente.

Como vemos en la siguiente tabla, **la alternativa adecuada sería la número dos**, cuya actuación se basa en la **construcción de una conducción captando el agua del manantial y construyendo un nuevo depósito** para aumentar el volumen de regulación actual del sistema.

ALTERNATIVA	ECONÓMICO	FUNCIONAL	AMBIENTAL	SOCIAL	VALORACIÓN ALTERNATIVA
1	0,576	0,2	0,2	0,3	1,276
2	0,882	0,6	0,4	0,9	2,782
3	0,9	0,4	0,6	0,6	2,5

6. NORMATIVA APLICABLE.

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las disposiciones descritas en el ANEJO 1 NORMATIVA.

7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**INTRODUCCIÓN.**

El objeto de este anejo es determinar tanto las máximas y mínimas presiones (suma de cota y presión expresada en metros) de todos los nudos que definen la red, así como los diámetros y velocidades de las tuberías que los unen. Para ello se definirán el modelo de la red detallando tanto las características de las conducciones como los caudales de agua en los nudos. Para ello se establecen unas hipótesis de funcionamiento y se calculan los regímenes permanente y transitorio de las mismas comprobando que los caudales circulante por la conducción son los exigidos y las presiones quedan dentro de los límites aceptables.

RESUMEN DE LA RED.

Se basa en la construcción de una conducción captando el agua del manantial y construyendo un nuevo depósito para aumentar el volumen de regulación actual del sistema.

Este sistema de abastecimiento toma el agua en un manantial natural propiedad de un vecino, emplazamiento conocido como "Pedra Blanca", en una cota aproximada de 210 metros. Desde este punto parte la conducción de aducción que finaliza en el depósito de regulación, con una longitud de tubería de aproximadamente 400 metros y diámetro de 90, en el cual se produce la entrega del caudal recogido. El trazado de esta conducción seguirá los caminos de tierras existentes.

A partir del depósito de regulación, sale una conducción de tubería, de longitud 1140 metros, hasta la zona en la cual se divide en ramales dependientes del diámetro de la tubería con una cota aproximada de 165 metros, donde se diseña una red mallada de tal modo que, en medida de lo posible, el agua tenga más de un recorrido alternativo para llegar a cada punto de consumo, y de este modo, en caso de eventual rotura o reparación, puedan seccionarse tramos reducidos sin interrumpir el suministro a las viviendas.

Todo este sistema funciona por gravedad, ya que existe una diferencia de cota entre el depósito y los puntos más bajos de red de hasta 64 metros. Debido a este diferencia no es posible cumplir con los límites superiores de presión, por los que se han de disponer diversas estaciones reductoras de presión.

ELEMENTOS DEL SISTEMA.**CAPTACIÓN Y ADUCCIÓN.**

Este sistema de abastecimiento toma el agua en un manantial natural que nace en los montes vecinales de Cances, en el emplazamiento conocido como "Pedra Blanca". Desde este punto parte la conducción de aducción, consistente en 365 metros lineales de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) de 90 mm de diámetro nominal y categoría PN10.

El trazado de esta conducción seguirá los caminos de tierras existentes e irá instalada en zanja de no menos de 50 cm de anchura inferior y con un recubrimiento mínimo de 70 cm sobre la generatriz superior del tubo.

El tendido se realizará siempre por el margen de los caminos, y una vez finalizada la colocación de la tubería se realizará un perfilado y refino de las cunetas en tierras afectadas.

La conducción de aducción finaliza en el depósito de regulación, en el cual se produce la entrega del caudal recogido.

En los puntos altos de esta conducción de aducción se han dispuesto ventosas para permitir la purga automática de aire y facilitar así el llenado y vaciado de la conducción. Asimismo se sitúan desagües en los puntos bajos para permitir el vaciado completo de la conducción en caso necesario.



ÍNDICE

DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

El caudal de consumo es variable durante el día, durante la semana e incluso estacionalmente, mientras que los caudales captados para abastecimiento, son prácticamente constantes. Se necesita un sistema que regularice las diferencias entre caudales consumidos en las horas de mayor demanda y caudales captados: un depósito que almacene agua. Un depósito que sea capaz de almacenar un volumen de agua que atienda a la demanda en horas punta. Además, debe atender los imprevistos accidentales normales en una ciudad, como son los incendios y las averías en la red.

Entendemos por capacidad mínima de un depósito, aquel cuya capacidad realice solamente la función de regularización.

Capacidad media normal de un depósito aquel que almacena y realiza las funciones de regularización, más el caudal para incendios, más el caudal de averías.

Para determinar la capacidad mínima es necesario disponer de datos estadísticos locales en cuanto a caudales consumidos durante el día y caudal suministrado, los cuales normalmente no se disponen especialmente en poblaciones pequeñas, por lo que frecuentemente es necesario realizar un estudio particularizado.

La normativa española indica: la capacidad total del depósito debe preverse para almacenar el consumo de un día, salvo justificación en contra. Se supone el consumo del día de mayor consumo y con una previsión al año horizonte de proyecto, que pueden ser 25 años.

Para grandes depósitos en ciudades grandes, cabría una justificación en contra dado la cuantía importante en su construcción, habría que atender especialmente a la función reguladora de suministro y de acuerdo con las dotaciones establecidas para el año horizonte de proyecto, en el estudio de la capacidad de regulación del depósito es imprescindible conocer o fijar como hipótesis la variación del consumo diario y estacional.

Para establecer la capacidad teórica necesaria de regulación debe conocerse o fijarse el régimen de alimentación del depósito, dado que el consumo y la aportación al depósito puede presentar oscilaciones importantes durante el día. Los depósitos almacenan el agua durante el día, por tanto en 24 horas deben igualarse consumo y aportación al depósito.

RESUMEN DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

Consiste en una estructura de hormigón armado in situ de dimensiones interiores 11,00 x 5,50 metros en planta y 3 m de altura interior total (de los cuales 2,5 m son de altura útil y se deja de resguardo el medio metro restante). Este depósito se encuentra dividido interiormente en dos vasos simétricos de igual capacidad, de tal manera que se puedan realizar las operaciones pertinentes de mantenimiento, limpieza o reparación siempre manteniendo una de las cámaras en funcionamiento para no tener que interrumpir el servicio.

El volumen total útil de regulación es de 151 m³.

Anexa al propio cuerpo del depósito, se diseña una cámara de llaves para una correcta maniobra y control de los flujos de agua equipada con:

- Válvula flotador en cada uno de los vasos para cerrar la conducción de entrada cuando la cámara correspondiente se encuentre llena.
- Rebosadero, desagüe de fondo y salida de distribución en ambas cámaras.
- By – pass de entrada.
- Válvulas de compuerta para el seccionamiento de los diferentes elementos.

Toda la calderería interior de la cámara de llaves se ha diseñado en acero inoxidable AISI304.

GENERALIDADES.

Se describen a continuación los procedimientos y resultados del cálculo estructural de los distintos elementos portantes de hormigón armado que conforman el depósito de regulación.

Dicho depósito consiste en una estructura de hormigón armado in situ que encierra un recinto de dimensiones interiores 11,00 x 5,50 metros en planta y 3 m de altura, dividido en dos vasos simétricos.

Todas las paredes se han diseñado con un espesor de 30 cm y la losa de cimentación con un espesor de 40 cm.

El cálculo se realiza de modo elástico y lineal con el programa informático SAP2000, idealizando la estructura mediante elementos lineales discretos (emparrillado plano).

Para la modelización de la interacción suelo-estructura en la superficie de apoyo de la losa de cimentación se ha aplicado la teoría de Winckler simulando el terreno subyacente como un apoyo elástico de resortes.

RED DE DISTRIBUCIÓN.

Se ha diseñado una red mallada de tal modo que, en medida de lo posible, el agua tenga más de un recorrido alternativo para llegar a cada punto de consumo y, de este modo en caso de eventual rotura o reparación, puedan seccionarse tramos reducidos sin interrumpir el suministro a las demás viviendas.

Las tuberías se instalarán en una zanja tipo de 50 cm de anchura inferior y con un recubrimiento mínimo de 70 cm sobre la generatriz superior del tubo. Habrá de tenerse cuidado en la ejecución de la obra con los posibles servicios que pudieran resultar afectados, disponiéndose respecto de ellos una separación suficiente para facilitar las labores de explotación y mantenimiento.

El cruce con cables u otras conducciones se realizará de modo que el trazado de la red resulte lo más perpendicular posible, procurando mantener una separación entre generatrices de al menos 20 cm medida sobre el plano vertical.

Todas las tuberías que componen la red deberán instalarse con una separación suficiente de las edificaciones para minimizar los daños que eventualmente pudieran producirse como consecuencia de una rotura de las mismas. Con carácter general se respetará una distancia mínima a fachadas de 80 cm medida desde la generatriz exterior del tubo.

Todas las tuberías se han diseñado en PEAD de 10 atmósferas de presión nominal en diversos diámetros según se especifica en los planos:

- 1140 ml de DN 90 mm
- 435 ml de DN 75 mm
- 220 ml de DN 63 mm
- 4588 ml de DN 50 mm

Debido a las particulares condiciones topográficas de la zona, en la que existe una diferencia de cota entre el depósito y los puntos más bajos de la red de hasta 64 metros, no es posible cumplir el límite superior, por lo que se han dispuesto un total de seis (6) estaciones reductoras de presión distribuidas por la red según se especifica en los planos, que permiten alcanzar en los puntos más desfavorables una presión de servicio razonable.

ÍNDICE

8. CÁLCULOS DE LAS CONDUCCIONES.

En el ANEJO Nº 6 CÁLCULO DE CONDUCCIONES, el objeto es determinar tanto las máximas y mínimas presiones (suma de cota y presión expresada en metros) de todos los nudos que definen la red, así como los diámetros y velocidades de las tuberías que los unen. Para ello se definirán el modelo de la red detallando tanto las características de las conducciones como los caudales de agua en los nudos. Para ello se establecen unas hipótesis de funcionamiento y se calculan los regímenes permanente y transitorio de las mismas comprobando que los caudales circulante por la conducción son los exigidos y las presiones quedan dentro de los límites aceptables.

Se basa en la construcción de una conducción captando el agua del manantial y construyendo un nuevo depósito para aumentar el volumen de regulación actual del sistema.

Este sistema de abastecimiento toma el agua en un manantial natural propiedad de un vecino, emplazamiento conocido como "Pedra Blanca", en una cota aproximada de 210 metros. Desde este punto parte la conducción de aducción que finaliza en el depósito de regulación, con una longitud de tubería de aproximadamente 400 metros y diámetro de 90, en el cual se produce la entrega del caudal recogido. El trazado de esta conducción seguirá los caminos de tierras existentes.

A partir del depósito de regulación, sale una conducción de tubería, de longitud 1140 metros, hasta la zona en la cual se divide en ramales dependientes del diámetro de la tubería con una cota aproximada de 165 metros, donde se diseña una red mallada de tal modo que, en medida de lo posible, el agua tenga más de un recorrido alternativo para llegar a cada punto de consumo, y de este modo, en caso de eventual rotura o reparación, puedan seccionarse tramos reducidos sin interrumpir el suministro a las viviendas.

9. CÁLCULOS DEL DEPÓSITO.

En el ANEJO Nº 7 CÁLCULO DEL DEPÓSITO DE REGULACIÓN, se recogen las principales premisas adoptadas con respecto al anejo.

Consiste en una estructura de hormigón armado in situ de dimensiones interiores 11,00 x 5,50 metros en planta y 3 m de altura interior total (de los cuales 2,5 m son de altura útil y se deja de resguardo el medio metro restante). Este depósito se encuentra dividido interiormente en dos vasos simétricos de igual capacidad, de tal manera que se puedan realizar las operaciones pertinentes de mantenimiento, limpieza o reparación siempre manteniendo una de las cámaras en funcionamiento para no tener que interrumpir el servicio.

El volumen total útil de regulación es de **151 m3**.

Anexa al propio cuerpo del depósito, se diseña una cámara de llaves para una correcta maniobra y control de los flujos de agua equipada con:

- Válvula flotador en cada uno de los vasos para cerrar la conducción de entrada cuando la cámara correspondiente se encuentre llena.
- Rebosadero, desagüe de fondo y salida de distribución en ambas cámaras.
- By – pass de entrada.
- Válvulas de compuerta para el seccionamiento de los diferentes elementos.

Toda la calderería interior de la cámara de llaves se ha diseñado en acero inoxidable AISI304.

10. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO.

El objeto básico de un estudio geológico y geotécnico no es otro que proporcionar la información necesaria para el desarrollo del proyecto en lo que se refiere a:

- Excavabilidad del terreno,
- Presencia de agua,
- Condiciones de cimentación de estructuras,
- Necesidades de sustentación del terreno, y

Cualquier otro aspecto que pudiera condicionar técnica o económicamente el normal desarrollo de las obras.

En el ANEJO Nº 5 GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA se incluye la información sobre el estudio geológico y geotécnico.

11. EXPROPIACIONES.

La parcela en la en la que se ubica el manatíal pertenece al monte propiedad de la comunidad vecinal.

Dicha comunidad vecinal la cede para la ejecución de la red de abastecimiento y depósito. Las tuberías a ejecutar discurren también por dicho monte vecinal.

Así pues, las obras proyectadas discurren en su totalidad por viales y terrenos a disposición de los vecinos de la localidad, quienes los ceden para la ejecución de las obras, por lo que no es necesario realizar gestiones de expropiación.

Previamente al inicio de las obras la comunidad de vecinos aportará certificado de disponibilidad de terrenos.

Debido a la inexistencia de terrenos a expropiar el coste de expropiación es nulo. Por lo tanto: El presupuesto de expropiación es de **0€ (CERO EUROS)**.

12. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la construcción y Demolición (en adelante RCD's). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por esta orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

Dicho estudio, se incluye en el ANEJO Nº 11 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

El Presupuesto de Ejecución Material en materia de Gestión de residuos asciende a la cantidad de DIECINUEVE MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (19.235,89 €).

13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Conforme al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de nueva construcción, se incluye en el Anejo no 23 el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, que consta de Memoria, Pliego de Condiciones Particulares y Presupuesto. En este estudio se establecen las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales. Se especifican además las instalaciones preceptivas de higiene, salud y bienestar de los trabajadores.



ÍNDICE

El Presupuesto de Ejecución Material en materia de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de DIECISIETE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (17.862,75 €).

14. PLAN DE OBRA.

Dando cumplimiento al artículo 67 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y a la O.C. 4/87 de la Dirección General de Obras Públicas, se incluye en el ANEJO Nº 15 PLAN DE OBRA, una programación aproximada de las obras, haciéndose un estudio de las unidades de obra más importantes y determinando el tiempo necesario para su ejecución.

El plazo propuesto para la total ejecución de las obras comprendidas en el presente proyecto asciende a OCHO (8) MESES.

15. PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas), a contar desde la fecha de recepción provisional de las mismas, por considerar que transcurrido éste, estará suficientemente comprobado su correcto funcionamiento.

16. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

Según lo expuesto en el ANEJO Nº 18 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA, la Clasificación del contratista es E-1-d.

17. REVISIÓN DE PRECIOS.

Según lo expuesto en el ANEJO Nº 15 FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS, el artículo 89 del RDL 3/2011, que aprobó el Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, establece lo siguiente:

“La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiese transcurrido un año desde su adjudicación. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y el primer año de ejecución quedarán excluidos de la revisión.”

Aunque según la legislación vigente no sea estrictamente necesario, en previsión de un posible alargamiento de los trabajos, se propone la siguiente fórmula de revisión de precios, fórmula tipo nº 9. Abastecimientos y distribuciones de aguas. Saneamientos. Estaciones depuradoras. Estaciones elevadoras. Redes de alcantarillado. Obras de desagüe. Drenajes. Zanjas de telecomunicación.

$$Kt=0,33 \cdot Ht/Ho+0,16 \cdot Et/Eo+0,20 \cdot Ct/Co+0,16 \cdot St/So+0,15$$

Donde

Kt = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

Ho = Índice de coste de la mano de obra en la fecha de licitación.

Ht = Índice de coste de la mano de obra en el momento de la ejecución t.

Eo = Índice de coste de la energía en la fecha de licitación.

Et = Índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t.

Co = Índice de coste del cemento en la fecha de la licitación.

Ct = Índice de coste del cemento en el momento de la ejecución.

So = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.

St = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la ejecución t.

18. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

A partir de los Cuadros de Precios y de las mediciones debidamente justificados en el ANEJO NÚMERO 17 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS y en el DOCUMENTO NÚMERO 4 PRESUPUESTO respectivamente, se obtiene:

El Presupuesto para el conocimiento de la Administración está constituido por, el Presupuesto de Ejecución Material; los Gastos Generales, del orden de un 13% del anterior; el Beneficio Industrial, 6% del P.E.M.; el I.V.A. del 21% sobre la suma del P.E.M., G.G y B.I.; y las expropiaciones.

CONCEPTO	EUROS
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	431.883,28
Gastos generales (13%)	56.144,83
Beneficio industrial (6%)	25.913,00
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A.	513.941,11
I.V.A. (21%)	107.927,63
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A.	621.868,74
EXPROPIACIONES	0,00
PRESUPUESTO PARA CONOMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	621.868,74

ÍNDICE

Asciende el presupuesto para conocimiento de la Administración a **SEISCIENTOS VEINTIÚN MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS. (621.868, 74 euros).**

19. OBRA COMPLETA.

Dado que las obras objeto del presente Proyecto incluyen todos los trabajos accesorios que convierten dicha obra en ejecutable, se considera que se cumple el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, que en su artículo 125.1 dispone:

“Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las posteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra”.

20. RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

MEMORIA JUSTIFICATIVA Y ANEJOS.

ANEJO 1. NORMATIVA.

ANEJO 2. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO.

ANEJO 3. ESTUDIO DE DEMANDAS.

ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

ANEJO 5. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO.

ANEJO 6. CÁLCULOS DE CONDUCCIONES.

ANEJO 7. DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

ANEJO 8. EXPROPIACIONES.

ANEJO 9. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.

ANEJO 10. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

ANEJO 11. GESTIÓN DE RESIDUOS.

ANEJO 12. DOCUMENTO AMBIENTAL.

ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO 14. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.

ANEJO 15. PLAN DE OBRA.

ANEJO 16. REVISIÓN DE PRECIOS.

ANEJO 17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO 18. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

ANEJO 19. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

DOCUMENTO NÚMERO 2. PLANOS.

SITUACIÓN.

SITUACIÓN GENERAL.

EMPLAZAMIENTO Y ESTADO SOBRE BASE TOPOGRÁFICA.

EMPLAZAMIENTO Y ESTADO ACTUAL SOBRE ORTOFOTO.

PLANTA GENERAL DE ACTUACIÓN.

SOBRE BASE TOPOGRÁFICA.

SOBRE ORTOFOTOGRAFÍA AÉREA.

CAPTACIÓN. IMPLANTACIÓN Y REPLANTEO.

CONDUCCIÓN DE ADUCCIÓN.

DEPÓSITO.

REPLANTEO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.

PERFILES TRANSVERSALES (I).

PERFILES TRANSVERSALES (II).

CALDERERÍA Y VALVULERÍA.

PLANTA DE CUBIERTA Y SECCIÓN.

DESPIECE DE ARMADOS.

RED DE DISTRIBUCIÓN.

RAMAL PRINCIPAL DE DISTRIBUCIÓN.

PLANTA GENERAL.

PERFILES LONGITUDINALES.

PERFILES LONGITUDINALES.

DETALLES.

ZANJAS TIPO, VENTOSAS Y ARQUETAS DE REGISTRO.

ARQUETA DE CAPTACIÓN.

ESTACIONES REDUCTORAS DE PRESIÓN.

DOCUMENTO NÚMERO 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

CAPÍTULO 1. DISPOSICIONES GENERALES.

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

CAPÍTULO 3. CONDICIONES DE LOS MATERIALES.



ÍNDICE

CAPÍTULO 4. PRECIOS, MEDICIONES Y ABONO DE LAS OBRAS.

DOCUMENTO NÚMERO 4. PRESUPUESTO.

CAPÍTULO 1. CUADRO DE MEDICIONES.

CAPÍTULO 2. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1.

CAPÍTULO 3. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2.

CAPÍTULO 4. PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CAPÍTULO 5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



Fdo. Andrés Queijo Lema

Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.



FUNDACIÓN DE LA
INGENIERÍA CIVIL DE
GALICIA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE ENXEÑERÍA DE CAMIÑOS, CANAIS E PORTOS.

PROYECTO FIN DE GRADO

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN CANCES, CARBALLO.

CONSTRUCTION OF A DRINKING WATER SUPPLY NETWORK IN CANCES, CARBALLO.

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS.

AUTOR:
QUEIJO LEMA, ANDRÉS.

FECHA:
OCTUBRE DE 2017.



ÍNDICE

ÍNDICE



ÍNDICE ÍNDICE

DOCUMENTO NÚMERO 1. MEMORIA Y ANEJOS.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

MEMORIA JUSTIFICATIVA Y ANEJOS.

20. ANEJO 1. NORMATIVA.

21. ANEJO 2. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO.

22. ANEJO 3. ESTUDIO DE DEMANDAS.

23. ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

24. ANEJO 5. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO.

25. ANEJO 6. CÁLCULOS DE CONDUCCIONES.

26. ANEJO 7. DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

27. ANEJO 8. EXPROPIACIONES.

28. ANEJO 9. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.

29. ANEJO 10. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

30. ANEJO 11. GESTIÓN DE RESIDUOS.

31. ANEJO 12. DOCUMENTO AMBIENTAL.

32. ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

33. ANEJO 14. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.

34. ANEJO 15. PLAN DE OBRA.

35. ANEJO 16. REVISIÓN DE PRECIOS.

36. ANEJO 17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

37. ANEJO 18. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

38. ANEJO 19. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

DOCUMENTO NÚMERO 2. PLANOS.

8. SITUACIÓN.

8.1. SITUACIÓN GENERAL.

8.2. EMPLAZAMIENTO Y ESTADO SOBRE BASE TOPOGRÁFICA.

8.3. EMPLAZAMIENTO Y ESTADO ACTUAL SOBRE ORTOFOTO.

9. PLANTA GENERAL DE ACTUACIÓN.

9.1. SOBRE BASE TOPOGRÁFICA.

9.2. SOBRE ORTOFOTOGRAFÍA AÉREA.

10. CAPTACIÓN. IMPLANTACIÓN Y REPLANTEO.

11. CONDUCCIÓN DE ADUCCIÓN.

12. DEPÓSITO.

12.1. REPLANTEO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.

12.2. PERFILES TRANSVERSALES (I).

12.3. PERFILES TRANSVERSALES (II).

12.4. CALDERERÍA Y VALVULERÍA.

12.5. PLANTA DE CUBIERTA Y SECCIÓN.

12.6. DESPIECE DE ARMADOS.

13. RED DE DISTRIBUCIÓN.

13.1. RAMAL PRINCIPAL DE DISTRIBUCIÓN.

13.2. PLANTA GENERAL.

13.3. PERFILES LONGITUDINALES.

13.4. PERFILES LONGITUDINALES.

14. DETALLES.

14.1. ZANJAS TIPO, VENTOSAS Y ARQUETAS DE REGISTRO.

14.2. ARQUETA DE CAPTACIÓN.

14.3. ESTACIONES REDUCTORAS DE PRESIÓN.

DOCUMENTO NÚMERO 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

CAPÍTULO 1. DISPOSICIONES GENERALES.

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

CAPÍTULO 3. CONDICIONES DE LOS MATERIALES.

CAPÍTULO 4. PRECIOS, MEDICIONES Y ABONO DE LAS OBRAS.

DOCUMENTO NÚMERO 4. PRESUPUESTO.

CAPÍTULO 1. CUADRO DE MEDICIONES.

CAPÍTULO 2. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1.

CAPÍTULO 3. CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2.

CAPÍTULO 4. PRESUPUESTO Y MEDICIONES.

CAPÍTULO 5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.



FUNDACIÓN DE LA
INGENIERÍA CIVIL DE
GALICIA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE ENXEÑERÍA DE CAMIÑOS, CANAIS E PORTOS.

PROYECTO FIN DE GRADO

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN CANCES, CARBALLO.

CONSTRUCTION OF A DRINKING WATER SUPPLY NETWORK IN CANCES, CARBALLO.

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS.

AUTOR:
QUEIJO LEMA, ANDRÉS.

FECHA:
OCTUBRE DE 2017.



MEMORIA JUSTIFICATIVA



ANEJOS



NORMATIVA



ANEJO 1 - NORMATIVA

ÍNDICE

1. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN.

1.1. DIRECTIVA MARCO DEL AGUA.

1.1.1. OBJETO.

1.1.2. DEFINICIONES

1.1.3. COORDINACIÓN DE DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS EN LAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS.

1.1.4. OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES.

1.1.5. CARACTERÍSTICAS DE LA DE MARCACIÓN HIDROGRÁFICA, ESTUDIO AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD HUMANA Y ANÁLISIS ECONÓMICO DEL USO DEL AGUA.

1.1.6. AGUAS UTILIZADAS PARA LA CAPTACIÓN DE AGUA POTABLE.

1.1.7. SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES, DEL ESTADO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y DE LAS ZONAS PROTEGIDAS.

1.2. PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL.

1.2.1. OBEJTIVOS DE LA LEY.

1.2.2. DEFINICIONES.

1.2.3. NORMAS GENERALES SOBRE USOS.

1.2.4. GESTIÓN EFICAZ DE LAS AGUAS PARA ABASTECIMIENTO.

1.3. LEY DE AGUAS.

1.3.1. OBJETO.

1.3.2. DEFINICIÓN DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.

1.3.3. PRINCIPIOS RECTORES DE LAS FUNCIONES DEL ESTADO.

1.3.4. FUNCIONES DEL ESTADO EN RELACIÓN AL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.

1.3.5. OBJETIVOS Y CRITERIOS.

1.3.6. CONTENIDO DE LOS PLANES HIDROLÓGICOS DE CUENCA.

1.3.7. PREVISIONES DE LOS PLANES HIDROLÓGICOS DE CUENCA.

1.3.8. OBRAS HIDRÁULICAS DE INTERÉS GENERAL.

1.3.9. USOS COMUNES.

1.3.10. USOS PRIVATIVOS DE DISPOSICIÓN LEGAL.

1.3.11. ACUÍFEROS SOBREEXPLOTADOS.

1.3.12. ORDEN DE PREFERENCIA DE USOS.

1.3.13. CONCEPTO DE OBRA HIDRÁULICA.

1.3.14. RÉGIMEN JURÍDICO DE OBRA HIDRÁULICA.

1.3.15. DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA Y NECESIDAD DE OCUPACIÓN.

1.4. PLAN AUGA

1.4.1. PRINCIPIOS PLAN AUGA.

1.4.2. OBJETIVOS PLAN AUGA.

1.5. ITOHG INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA OBRAS HIDRÁULICAS EN GALICIA.

1.5.1. ESTRUCTURA.

1.5.2. CONTENIDO.

2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

2.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA.

2.2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

2.3. ACTIVIDADES RECREATIVAS.

2.4. AISLAMIENTOS.

2.5. APARATOS ELEVADORES.

2.6. APARATOS A PRESIÓN.

2.7. AUDIOVISUALES, ANTENAS Y TELECOMUNICACIONES.

2.8. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.

2.9. BLINDAJES.

2.10. CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA.

2.11. CALES.

2.12. CARPINTERÍA.

2.13. CASILLEROS POSTALES.

2.14. CEMENTOS.

2.15. COMBUSTIBLES.

2.16. CONSUMIDORES.

2.17. CONTROL DE CALIDAD.

2.18. CUBIERTAS.

2.19. DOTACIÓN ARTÍSTICA.

2.20. ELECTRICIDAD.

2.21. ESTADÍSTICA.

2.22. ESTRUCTURAS DE ACERO.

2.23. ESTRUCTURAS DE FORJADOS.

2.24. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.

2.25. FONTANERÍA.

2.26. HABITABILIDAD.

2.27. INSTALACIONES ESPECIALES.

2.28. LADRILLO Y BLOQUE.

2.29. MEDIO AMBIENTE E MPACTO AMBIENTAL.

2.30. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

2.31. PROYECTOS.

2.32. RESIDUOS.



ANEJO 1 - NORMATIVA

2.33. SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y PREVENCIÓN DE RIESGOS.

2.34. VIDRIERÍA.

2.35. YESO Y ESCAYOLA.



ANEJO 1 - NORMATIVA

1. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN.

Las principales leyes de referencia son las Ley de Aguas (texto refundido de la Ley de Agua, aprobado por Real Decreto Legislativo 10/01 del 20 de Julio); el Plan Hidrológico Nacional (ley 10/01 del 5 de Julio) y la directiva comunitaria, Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE del 23 de Octubre.

1.1. DIRECTIVA MARCO DEL AGUA.

La Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo del Consejo, del 23 de octubre de 2000, establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, partiendo de la idea de que el agua no es un bien comercial si no que es un patrimonio que hay que proteger, defender y tratar como tal.

La Unión Europea, mediante esta Directiva, establece un marco político para organizar la gestión de las aguas superficiales continentales, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas, protegiendo el estado de los ecosistemas acuáticos y previniendo su deterioro así como previniendo la futura contaminación de dichos cuerpos de agua con el objetivo de mantener y mejorar el medio acuático de la comunidad. Asimismo, protegiendo los recursos de agua y el medio ambiente asociado también contribuye a mitigar los efectos de las inundaciones y las sequías.

Lo mismo podría ser aplicado a las aguas marinas ya que todas las medidas tienen como objetivo último alcanzar concentraciones cercanas a los valores originales para sustancias que se den de forma natural y concentraciones cercanas a cero para sustancias sintetizadas artificialmente.

La buena calidad del agua contribuirá a garantizar el abastecimiento de agua potable a la población, lo que es un servicio de interés general, tal como se define en la Comunicación de la Comisión “Los servicios de interés general en Europa”.

1.1.1. OBJETO.

El propósito de esta Directiva es implantar un marco político para la protección de las aguas superficiales continentales, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas que:

- a) prevenga todo deterioro adicional y proteja y mejore el estado de los ecosistemas acuáticos y, con respecto a sus necesidades de agua, de los ecosistemas terrestres y humedales directamente dependientes de los ecosistemas acuáticos;
- b) promueva un uso sostenible del agua basado en la protección a largo plazo de los recursos hídricos disponibles;
- c) tenga por objeto una mayor protección y mejora del medio acuático, entre otras formas mediante medidas específicas de reducción progresiva de los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias prioritarias, y mediante la interrupción o la supresión gradual de los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias;
- d) garantice la reducción progresiva de la contaminación del agua subterránea y evite nuevas contaminaciones; y
- e) contribuya a paliar los efectos de las inundaciones y sequías,

Y que contribuya de esta forma a:

- garantizar el suministro suficiente de agua superficial o subterránea en buen estado, tal como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo,
- reducir de forma significativa la contaminación de las aguas subterráneas,
- proteger las aguas territoriales marinas,
- lograr los objetivos de los acuerdos internacionales pertinentes.

1.1.2. DEFINICIONES.

- «aguas superficiales»: las aguas continentales, excepto las aguas subterráneas, las aguas de transición y las aguas costeras, y en lo que se refiere al estado químico, también las aguas territoriales;
- «aguas subterráneas»: todas las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo o el subsuelo;
- «aguas continentales»: todas las aguas quietas o corrientes en la superficie del suelo y todas las aguas subterráneas situadas hacia tierra desde la línea que sirve de base para medir la anchura de las aguas territoriales;
- «aguas de transición»: masas de agua superficial próximas a la desembocadura de los ríos que son parcialmente salinas como consecuencia de su proximidad a las aguas costeras, pero que reciben una notable influencia de flujos de agua dulce;
- «cuenca hidrográfica»: la superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y eventualmente, lagos, hacia el mar por una única desembocadura, estuario o delta;
- «estado de las aguas superficiales»: la expresión general del estado de una masa de agua superficial, determinado por el peor valor de su estado ecológico y de su estado químico;
- «contaminante»: cualquier sustancia que pueda causar contaminación;
- «vertido directo»: vertido de contaminantes en el agua subterránea sin atravesar el suelo o el subsuelo;
- «contaminación»: la introducción directa o indirecta, como consecuencia de la actividad humana, de sustancias o calor en la atmósfera, el agua o el suelo, que puedan ser perjudiciales para la salud humana o para la calidad de los ecosistemas acuáticos, o de los ecosistemas terrestres que dependen directamente de los ecosistemas acuáticos, y que causen daños a los bienes materiales o deterioren o dificulten el disfrute y otros usos legítimos del medio ambiente;
- «servicios relacionados con el agua»: todos los servicios en beneficio de los hogares, las instituciones públicas o cualquier actividad económica, consistentes en:
 - a) la extracción, el embalse, el depósito, el tratamiento y la distribución de aguas superficiales o subterráneas;
 - b) la recogida y depuración de aguas residuales que vierten posteriormente en aguas superficiales.

1.1.3. COORDINACIÓN DE DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS EN LAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS.

Los estados miembros especificarán las cuencas hidrográficas situadas en su territorionacional y, a efectos de la presente Directiva, las incluirán en demarcaciones hidrográficas. Las cuencas hidrográficas pequeñas podrán, en su caso, combinarse con cuencas más grandes o agruparse con pequeñas cuencas hidrográficas vecinas para formar una demarcación hidrográfica.

Los Estados Miembros adoptarán las disposiciones administrativas adecuadas, incluida la designación de la autoridad competente apropiada, para la aplicación de las normas de la presente Directiva en cada demarcación hidrográfica situada en su territorio.

**ANEJO 1 - NORMATIVA****1.1.4. OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES.**

Al poner en práctica los programas de medidas especificados en los planes hidrológicos de cuenca:

- a) para las aguas superficiales:
 - los estados miembros habrán de aplicar las medidas necesarias para prevenir el deterioro del estado de todas las masas de agua superficial.
 - los Estados miembros habrán de proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial.
- b) para las masas de aguas subterráneas:
 - los Estados miembros habrán de aplicar las medidas necesarias para evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea.
 - los Estados miembros habrán de proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua subterránea y garantizarán un equilibrio entre la extracción y la alimentación de dichas aguas con objeto de alcanzar un buen estado de las aguas subterráneas a más tardar quince años después de la entrada en vigor de la presente directiva.
 - los Estados miembros habrán de aplicar las medidas necesarias para invertir toda tendencia significativa y sostenida al aumento de la concentración de cualquier contaminante debida a las repercusiones de la actividad humana con el fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.

1.1.5. CARACTERÍSTICAS DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD HUMANA Y ANÁLISIS ECONÓMICO DEL USO DEL AGUA.

Cada Estado miembro velará por que se efectúe en cada demarcación hidrográfica o en la parte de una demarcación hidrográfica internacional situada en su territorio:

- un análisis de las características de la demarcación
- un estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales y de las aguas subterráneas
- un análisis económico del uso del agua.

1.1.6. AGUAS UTILIZADAS PARA LA CAPTACIÓN DE AGUA POTABLE.

Los Estados miembros especificarán dentro de cada demarcación hidrográfica:

- todas las masas de agua utilizadas para la captación de agua destinada al consumo humano que proporcionen un promedio de más de 10 m³ diarios o que abastezcan a más de 50 personas, y
- todas las masas destinadas a tal uso en el futuro.

Los Estados miembros velarán por la necesaria protección de las masas de agua especificadas con objeto de evitar el deterioro de su calidad, contribuyendo así a reducir el nivel de tratamiento de purificación necesario para la producción de agua potable. Los Estados miembros podrán establecer perímetros de protección para esas masas de agua.

1.1.7. SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES, DEL ESTADO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y DE LAS ZONAS PROTEGIDAS.

Los Estados miembros velarán por el establecimiento de programas de seguimiento del estado de las aguas con objeto de obtener una visión general coherente y completa del estado de las aguas en cada demarcación hidrográfica.

En el caso de las aguas superficiales, los programas incluirán el seguimiento del volumen y el nivel de flujo en la medida en que sea pertinente para el estado ecológico y químico y el potencial ecológico; y el seguimiento del estado ecológico y químico y del potencial ecológico.

En el caso de las aguas subterráneas, los programas incluirán el seguimiento del estado químico y cuantitativo.

En el caso de las zonas protegidas, los programas se completarán con las especificaciones contenidas en la norma comunitaria en virtud de la cual se halla establecido cada zona protegida.

1.2. PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL.

El artículo 45.2 de la Constitución Española establece que "los poderes públicos velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva".

Constituyendo el agua un recurso natural, su disponibilidad debe ser objeto de una adecuada planificación que posibilite su uso racional en armonía con el medio ambiente.

En un país como España en el que el agua es un recurso escaso, marcado por graves desequilibrios hídricos debidos a su irregular distribución, la adecuada planificación de la política hidráulica se impone como una necesidad, que no puede permanecer ajena a esta realidad y como un instrumento de superación de la misma.

La resolución de estos desequilibrios corresponde al Plan Hidrológico Nacional, que desde una perspectiva global, ha de contemplar para ello un uso armónico y coordinado de todos sus recursos hídricos, capaz de satisfacer de forma equilibrada los objetivos de la planificación.

Precisamente porque el agua es símbolo y expresión de vida y de prosperidad, da lugar con frecuencia, a situaciones polémicas en extremo y por ello la decisión que éste proponga para solucionar los desequilibrios existentes, nunca podrá ser inocua siendo su trascendencia social y económica de primer orden y necesitada en todo caso de evaluación ambiental.

Por este motivo, en la elaboración del Plan Hidrológico Nacional aprobado por la Ley 10/01 del 5 de Julio, han participado no sólo las diferentes Administraciones públicas, sino también la sociedad civil a través de un amplio proceso de participación social iniciada con el desarrollo y aprobación de los Planes Hidrológicos de cuenca, la elaboración y discusión del Libro Blanco del Agua, y en las deliberaciones del Consejo Nacional del Agua.

Esta planificación no puede entenderse en nuestros días sin que el medio ambiente sea la principal referencia de su contenido.

El Plan Hidrológico Nacional hace suyos los principios esenciales de la Directiva 200/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, prosiguiendo el camino ya iniciado por la reforma del artículo 40 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, en virtud de la Ley 46/99, de 13 de diciembre, al considerar como uno de sus objetivos "alcanzar el buen estado de las masas de agua".

Asimismo, culmina el proceso planificador a través de la coordinación de los Planes Hidrológicos de cuenca. La Ley del Plan Hidrológico Nacional fija los elementos básicos de coordinación de los Planes Hidrológicos de cuenca y remite a un posterior desarrollo normativo el establecimiento de los criterios técnicos y metodológicos que deberán tenerse en cuenta en la futura revisión de los mismos.

**ANEJO 1 - NORMATIVA****1.2.1. OBJETIVOS DE LA LEY.**

1. Son objetivos generales de la presente Ley:
 - a) Alcanzar el buen estado del dominio público hidráulico, y en particular de las masas de agua.
 - b) Gestionar la oferta del agua y satisfacer las demandas de aguas presentes y futuras a través de un aprovechamiento racional, sostenible, equilibrado y equitativo del agua, que permita al mismo tiempo garantizar la suficiencia y calidad del recurso para cada uso y la protección a largo plazo de los recursos hídricos disponibles.
 - c) Lograr el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, en aras de conseguir la vertebración del territorio nacional.
 - d) Optimizar la gestión de los recursos hídricos, con especial atención a los territorios con escasez, protegiendo su calidad y economizando sus usos, en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales. (Letra redactada de conformidad con la LEY 11/05, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/01, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional).
2. Para la consecución de estos objetivos la presente Ley regula:
 - e) Las medidas necesarias para la coordinación de los diferentes Planes Hidrológicos de cuenca.
 - f) La solución para las alternativas que se proponen en los Planes Hidrológicos de cuenca.
 - g) La previsión y las condiciones de las transferencias de recursos hidráulicos entre ámbitos territoriales de distintos Planes Hidrológicos de cuenca.
 - h) Las modificaciones que se prevean en la planificación del uso del recurso y que afecten a aprovechamientos existentes para el abastecimiento de poblaciones y regadíos.

1.2.2. DEFINICIONES.

- Acuíferos compartidos: aquellas unidades hidrogeológicas situadas en los ámbitos territoriales de dos o más Planes de cuenca.
- Transferencia: la norma específica que autoriza el paso de recursos hídricos de un ámbito territorial de planificación hidrológica a otro distinto. Las conexiones entre diferentes sistemas de explotación dentro de un mismo ámbito territorial de planificación se ajustarán a lo dispuesto en su correspondiente Plan Hidrológico de cuenca.
- Trasvase: la autorización concreta de volúmenes que se acuerde transferir cada año o en cada situación concreta.
- Infraestructuras de trasvase: las obras e instalaciones que resulten precisas para ejecutar cada autorización.
- Transferencias de pequeña cuantía: transferencias entre diferentes ámbitos territoriales de la planificación hidrológica cuyo volumen anual no exceda de 5 hm³.
- Reservas hidrológicas por motivos ambientales: los ríos, tramos de río, acuíferos o masas de agua sobre los que, dadas sus especiales características o su importancia hidrológica, se ha constituido una reserva para su conservación en estado natural.
- Sistemas de abastecimiento en alta: abastecimiento de agua para comarcas, mancomunidades o agrupaciones de municipios en régimen de servicio público.

1.2.3. NORMAS GENERALES SOBRE USOS.

1. En relación con lo establecido en el artículo 53.3 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, en los expedientes de declaración de extinción de las concesiones para abastecimiento de poblaciones y regadío, sus titulares podrán solicitar una nueva con el mismo uso y destino para las aguas, con exclusión de trámite de proyectos en competencia, siempre que a ello no se opusiere lo dispuesto en el Plan Hidrológico de la cuenca correspondiente.
2. Cuando con motivo de la modernización y mejora de las redes de abastecimiento a poblaciones se acuerde una reducción de volumen concesional, la parte reducida se mantendrá como reserva para el mismo abastecimiento, sin perjuicio de que puedan otorgarse aprovechamientos sobre dichos volúmenes, que lo serán en precario.

1.2.4. GESTIÓN EFICAZ DE LAS AGUAS PARA ABASTECIMIENTO.

1. El Ministerio de Medio Ambiente impulsará, en el ámbito de sus competencias, la colaboración con las Administraciones Autonómicas y Locales para la gestión eficaz y sostenible de los abastecimientos urbanos, promoviendo, entre otros, la elevación del rendimiento hidráulico de los sistemas, la colocación de contadores individuales, la instalación de dispositivos y tecnologías ahorradoras, la realización de dobles redes de distribución de aguas, la limitación del empleo de especies vegetales fuertemente demandantes de agua y el fomento del uso de aguas recicladas, especialmente para usos deportivos, lúdicos o recreativos.
2. El Ministerio de Medio Ambiente impulsará, en el ámbito de sus competencias y con la colaboración de las Administraciones Autonómicas y Locales, la utilización preferente de los recursos hídricos de mayor calidad para su empleo en abastecimientos.
3. Asimismo, se promoverá la colaboración entre las Administraciones públicas y las asociaciones representativas de empresarios y trabajadores, para la recuperación y utilización del agua en circuito cerrado en usos industriales.

1.3. LEY DE AGUAS.

La disposición final segunda de la Ley 46/99, de 13 de diciembre, de modificación de la Ley 29/85, de 2 de agosto, de Aguas, en la redacción dada por Ley 6/01, de 8 de mayo, de Evaluación de Impacto Ambiental, autoriza al Gobierno para que, en el plazo de dos años a partir de su entrada en vigor, dicte Real Decreto Legislativo en el que se refunda y adapte la normativa legal existente en materia de aguas.

En consecuencia, se ha elaborado un texto refundido de la Ley de Aguas, que se incorpora a este Real Decreto Legislativo y que tiene por objeto, en cumplimiento del mandato legal, recoger las modificaciones que han quedado detalladas.

1.3.1. OBJETO.

1. Es objeto de esta Ley la regulación del dominio público hidráulico, del uso del agua y del ejercicio de las competencias atribuidas al Estado en las materias relacionadas con dicho dominio en el marco de las competencias delimitadas en el artículo 149 de la Constitución.
2. Es también objeto de esta ley el establecimiento de las normas básicas de protección de las aguas continentales, costeras y de transición, sin perjuicio de su calificación jurídica y de la legislación específica que les sea de aplicación.
3. Las aguas continentales superficiales, así como las subterráneas renovables, integradas todas ellas en el ciclo hidrológico, constituyen un recurso unitario, subordinado al interés general, que forma parte del dominio público estatal como dominio público hidráulico.

**ANEJO 1 - NORMATIVA**

3. Corresponde al Estado, en todo caso, y en los términos que se establecen en esta Ley, la planificación hidrológica a la que deberá someterse toda actuación sobre el dominio público hidráulico.

1.3.2. DEFINICIÓN DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.

Constituyen el Dominio Público Hidráulico del Estado, con las salvedades expresamente establecidas en esta Ley:

- a) Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas renovables con independencia del tiempo de renovación.
- b) Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.
- c) Los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos.
- d) Los acuíferos, a los efectos de los actos de disposición o de afección de los recursos hidráulicos.
- e) Las aguas procedentes de la desalación de agua de mar.

1.3.3. PRINCIPIOS RECTORES DE LAS FUNCIONES DEL ESTADO.

- 1. Unidad de gestión, tratamiento integral, economía del agua, desconcentración, descentralización, coordinación, eficacia y participación de los usuarios.
- 2. Respeto a la unidad de la cuenca hidrográfica, de los sistemas hidráulicos y del ciclo hidrológico.
- 3. Compatibilidad de la gestión pública del agua con la ordenación del territorio, la conservación y protección del medio ambiente y la restauración de la naturaleza.

1.3.4. FUNCIONES DEL ESTADO EN RELACIÓN AL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.

En relación con el dominio público hidráulico y en el marco de las competencias que le son atribuidas por la Constitución, el Estado ejercerá, especialmente, las funciones siguientes:

- a) La planificación hidrológica y la realización de los planes estatales de infraestructuras hidráulicas o cualquier otro estatal que forme parte de aquellas.
- b) La adopción de las medidas precisas para el cumplimiento de los acuerdos y convenios internacionales en materia de aguas.
- c) El otorgamiento de concesiones referentes al dominio público hidráulico en las cuencas hidrográficas que excedan del ámbito territorial de una sola Comunidad Autónoma.
- d) El otorgamiento de autorizaciones referentes al dominio público hidráulico, así como la tutela de este, en las cuencas hidrográficas que excedan del ámbito territorial, de una sola Comunidad Autónoma. La tramitación de las mismas podrá, no obstante, ser encomendada a las Comunidades Autónomas.

1.3.5. OBJETIVOS Y CRITERIOS.

- 1. La planificación hidrológica tendrá por objetivos generales conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas objeto de esta ley, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.
- 2. La política del agua está al servicio de las estrategias y planes sectoriales que sobre los distintos usos establezcan las Administraciones de Medio Ambiente, o por las Administraciones hidráulicas competentes, que condicionará toda autorización, concesión o infraestructura futura que se solicite.

3. La planificación se realizará mediante los planes hidrológicos de cuenca y el Plan Hidrológico Nacional. El ámbito territorial de cada plan hidrológico de cuenca será coincidente con el de la demarcación hidrográfica correspondiente.

1.3.6. CONTENIDO DE LOS PLANES HIDROLÓGICOS DE CUENCA.

Los planes hidrológicos de cuenca comprenderán obligatoriamente:

- a) La descripción general de la demarcación hidrográfica, incluyendo:

a.1) Para las aguas superficiales tanto continentales como costeras y de transición, mapas con sus límites y localización, ecorregiones, tipos y condiciones de referencia. En el caso de aguas artificiales y muy modificadas, se incluirá asimismo la motivación conducente a tal calificación.

a.2) Para las aguas subterráneas, mapas con la localización y límites de las masas de agua.

a.3) El inventario de los recursos superficiales y subterráneos incluyendo sus regímenes hidrológicos y las características básicas de calidad de las aguas.

- b) La descripción general de los usos, presiones e incidencias antrópicas significativas sobre las aguas, incluyendo:

b.1) Los usos y demandas existentes con una estimación de las presiones sobre el estado cuantitativo de las aguas, la contaminación de fuente puntual y difusa, incluyendo un resumen del uso del suelo, y otras afecciones significativas de la actividad humana.

b.2) Los criterios de prioridad y de compatibilidad de usos, así como el orden de preferencia entre los distintos usos y aprovechamientos.

b.3) La asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación y recuperación del medio natural

- c) La identificación y mapas de las zonas protegidas.

d) Las redes de control establecidas para el seguimiento del estado de las aguas superficiales, de las aguas subterráneas y de las zonas protegidas y los resultados de este control.

e) La lista de objetivos medioambientales para las aguas superficiales, las aguas subterráneas y las zonas protegidas, incluyendo los plazos previstos para su consecución, la identificación de condiciones para excepciones y prórrogas, y sus informaciones complementarias.

f) Un resumen del análisis económico del uso del agua, incluyendo una descripción de las situaciones y motivos que puedan permitir excepciones en la aplicación del principio de recuperación de costes.

- g) Un resumen de los Programas de Medidas adoptados para alcanzar los objetivos previstos.

h) Un registro de los programas y planes hidrológicos más detallados relativos a subcuencas, sectores, cuestiones específicas o categorías de aguas, acompañado de un resumen de sus contenidos. De forma expresa, se incluirán las determinaciones pertinentes para el plan hidrológico de cuenca derivadas del plan hidrológico nacional.

i) Un resumen de las medidas de información pública y de consulta tomadas, sus resultados y los cambios consiguientes efectuados en el plan.

- j) Una lista de las autoridades competentes designadas.

k) Los puntos de contacto y procedimientos para obtener la documentación de base y la información

**ANEJO 1 - NORMATIVA**

requerida por las consultas públicas.

1.3.7. PREVISIONES DE LOS PLANES HIDROLÓGICOS DE CUENCA.

1. En los planes hidrológicos de cuenca se podrán establecer reservas, de agua y de terrenos, necesarias para las actuaciones y obras previstas.
2. Podrán ser declarados de protección especial determinadas zonas, cuencas o tramos de cuencas, acuíferos o masas de agua por sus características naturales o interés ecológico, de acuerdo con la legislación ambiental y de protección de la naturaleza. Los planes hidrológicos recogerán la clasificación de dichas zonas y las condiciones específicas para su protección.
3. Las previsiones de los planes hidrológicos a que se refieren los apartados anteriores deberán ser respetadas en los diferentes instrumentos de ordenación urbanística del territorio.

1.3.8. OBRAS HIDRÁULICAS DE INTERÉS GENERAL.

Tendrán la consideración de obras hidráulicas de interés general y será competencia de la Administración General del Estado:

- a) Las obras que sean necesarias para la regulación y conducción del recurso hídrico, al objeto de garantizar la disponibilidad y aprovechamiento del agua en toda la cuenca.
- b) Las obras necesarias para el control, defensa y protección del dominio público hidráulico, sin perjuicio de las competencias de las Comunidades Autónomas, especialmente las que tengan por objeto hacer frente a fenómenos catastróficos como las inundaciones, sequías y otras situaciones excepcionales, así como la prevención de avenidas vinculadas a obras de regulación que afecten al aprovechamiento, protección e integridad de los bienes del dominio público hidráulico.
- c) Las obras de corrección hidrológico- forestal cuyo ámbito territorial afecte a más de una Comunidad Autónoma.
- d) Las obras de abastecimiento, potabilización y desalación cuya realización afecte a más de una Comunidad Autónoma.

1.3.9. USOS COMUNES.

1. Todos pueden, sin necesidad de autorización administrativa y de conformidad con lo que dispongan las Leyes y Reglamentos, usar de las aguas superficiales, mientras discurren por sus cauces naturales, para beber, bañarse y otros usos domésticos, así como para abreviar el ganado.
2. Estos usos comunes habrán de llevarse a cabo de forma que no se produzca una alteración de la calidad y caudal de las aguas. Cuando se trate de aguas que circulen por cauces artificiales, tendrán, además, las limitaciones derivadas de la protección del acueducto. En ningún caso, las aguas podrán ser desviadas de sus cauces o lechos, debiendo respetarse el régimen normal de aprovechamiento.
3. La protección, utilización y explotación de los recursos pesqueros en aguas continentales, así como la repoblación acuícola y piscícola, se regulará por la legislación general del medio ambiente y, en su caso, por su legislación específica.
4. La Ley no ampara el abuso del derecho en la utilización de las aguas ni el desperdicio o mal uso de las mismas, cualquiera que fuese el título que se alegase.

1.3.10. USOS PRIVATIVOS DE DISPOSICIÓN LEGAL.

1. El propietario de una finca puede aprovechar las aguas pluviales que discurran por ella y las estancadas, dentro de sus linderos, sin más limitaciones que las establecidas en la presente Ley y las que se deriven del respeto a los derechos de tercero y de la prohibición del abuso del derecho.
2. En las condiciones que reglamentariamente se establezcan, se podrán utilizar en un predio aguas procedentes de manantiales situados en su interior y aprovechar en él aguas subterráneas, cuando el volumen total anual no sobrepase los 7.000 metros cúbicos. En los acuíferos que hayan sido declarados como sobreexplotados, o en riesgo de estarlo, no podrán realizarse nuevas obras de las amparadas por este apartado sin la correspondiente autorización.

1.3.11. ACUÍFEROS SOBREEXPLOTADOS.

1. El organismo de cuenca competente, oído el Consejo del Agua, podrá declarar que los recursos hidráulicos subterráneos de una zona están sobreexplotados o en riesgo de estarlo. En estas zonas el organismo de cuenca, de oficio o a propuesta de la comunidad de usuarios u órgano que la sustituya, conforme al apartado 2 del artículo 87, aprobará, en el plazo máximo de dos años desde la declaración, un plan de ordenación para la recuperación del acuífero o unidad hidrogeológica. Hasta la aprobación del plan, el organismo de cuenca podrá establecer las limitaciones de extracción que sean necesarias como medida preventiva y cautelar.
2. El referido plan ordenará el régimen de extracciones para lograr una explotación racional de los recursos y podrá establecer la sustitución de las captaciones individuales preexistentes por captaciones comunitarias, transformándose, en su caso, los títulos individuales con sus derechos inherentes, en uno colectivo que deberá ajustarse a lo dispuesto en el plan de ordenación.

1.3.12. ORDEN DE PREFERENCIA DE USOS.

En las concesiones se observará, a efectos de su otorgamiento, el orden de preferencia que se establezca en el Plan Hidrológico de la cuenca correspondiente, teniendo en cuenta las exigencias para la protección y conservación del recurso y su entorno.

2. Toda concesión está sujeta a expropiación forzosa, de conformidad con lo dispuesto en la legislación general sobre la materia, a favor de otro aprovechamiento que le preceda según el orden de preferencia establecido en el Plan Hidrológico de cuenca.

3. A falta de dicho orden de preferencia regirá con carácter general el siguiente: 1o Abastecimiento de población, incluyendo en su dotación la necesaria para industrias de poco consumo de agua situadas en los núcleos de población y conectadas a la red municipal.

- Regadíos y usos agrarios.
- Usos industriales para producción de energía eléctrica.
- Otros usos industriales no incluidos en los apartados anteriores.
- Acuicultura.
- Usos recreativos.
- Navegación y transporte acuático.
- Otros aprovechamientos.



ANEJO 1 - NORMATIVA

1.3.13. CONCEPTO DE OBRA HIDRÁULICA.

A los efectos de esta Ley, se entiende por obra hidráulica la construcción de bienes que tengan naturaleza inmueble destinada a la captación, extracción, desalación, almacenamiento, regulación, conducción, control y aprovechamiento de las aguas, así como el saneamiento, depuración, tratamiento y reutilización de las aprovechadas y las que tengan como objeto la recarga artificial de acuíferos, la actuación sobre cauces, corrección del régimen de corrientes y la protección frente avenidas, tales como presas, embalses, canales de acequias, azudes, conducciones, y depósitos de abastecimiento a poblaciones, instalaciones de desalación, captación y bombeo, alcantarillado, colectores de aguas pluviales y residuales, instalaciones de saneamiento, depuración y tratamiento, estaciones de aforo, piezómetros, redes de control de calidad, diques y obras de encauzamiento y defensa contra avenidas, así como aquellas actuaciones necesarias para la protección del dominio público hidráulico.

1.3.14. RÉGIMEN JURÍDICO DE OBRA HIDRÁULICA.

Las obras hidráulicas pueden ser de titularidad pública o privada.

No podrá iniciarse la construcción de una obra hidráulica que comporte la concesión de nuevos usos del agua, sin que previamente se obtenga o declare la correspondiente concesión, autorización o reserva de manantiales, salvo en el caso de declaración de emergencia o de situaciones hidrológicas extremas.

Son obras hidráulicas públicas las destinadas a garantizar la protección, control y aprovechamiento de las aguas continentales y del dominio público hidráulico y que sean competencia de la Administración General del Estado, de las Confederaciones Hidrográficas, de las Comunidades Autónomas y de las Entidades locales.

1.3.15. DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA Y NECESIDAD DE OCUPACIÓN.

1. La aprobación de los proyectos de obras hidráulicas de interés general llevará implícita la declaración de utilidad pública y la necesidad de ocupación de los bienes y adquisición de derechos, a los fines de expropiación forzosa y ocupación temporal, de acuerdo con lo dispuesto en la legislación correspondiente.
2. La declaración de utilidad pública y necesidad de ocupación se referirá también a los bienes y derechos comprendidos en el replanteo del proyecto y en las modificaciones de obras que puedan aprobarse posteriormente.
3. La propuesta de declaración de urgencia para la ocupación de bienes y derechos afectados por obras hidráulicas de interés general corresponderá al órgano competente del Ministerio de Medio Ambiente.
4. Cuando la realización de una obra hidráulica de interés general afecte de forma singular al equilibrio socioeconómico del término municipal en que se ubique, se elaborará y ejecutará un proyecto de restitución territorial para compensar tal afección.

1.4. PLAN AUGA

El organismo autónomo Augas de Galicia en virtud de sus competencias, elaboró el Plan Auga con un horizonte temporal que alcanza el año 2025, de acuerdo con las formulaciones establecidas en la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) y en el RD 140/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad de agua de consumo humano.

El Plan Auga propuesto responde a la necesidad de disponer de una herramienta de gestión y distribución de los recursos hídricos y de definir la política a seguir en materia de aguas para el consumo de la población en el territorio gallego. La planificación se desenvuelve desde la perspectiva de realizar un uso sostenible del agua, materializándose en una actuaciones concretas que se regirán por los principios que recoge la Directiva Marco del Agua, tales como, prevenir y reducir la contaminación o fomentar la cohesión social e innovación tecnológica, destinadas a conseguir un abastecimiento de agua, sostenible en el tiempo, a las poblaciones de calidad y en cantidad suficiente.

1.4.1. PRINCIPIOS PLAN AUGA.

Los principios generales que rigen el Plan se pueden resumir en las siguientes ideas principales:

- Compromiso con una utilización más sostenible de los recursos
- El agua no es un bien comercial sino un patrimonio a proteger
- El cumplimiento estricto de la legislación presente y futura
- La necesidad de transformar el concepto de consumo de agua y transmitir al usuario la idea de ciclo DEL AGUA
- Responsabilidad compartida, en la que todos los agentes sociales deben ser partícipes de las soluciones a adoptar
- Fomento de la educación y toma de conciencia para lograr un desarrollo sostenible
- Suministro de agua con alta garantía en cantidad y en calidad, tanto en el medio rural como en el medio urbano.

1.4.2. OBJETIVOS PLAN AUGA.

Los objetivos fundamentales del Plan Auga son los siguientes:

- Garantizar las necesidades actuales y futuras de abastecimiento de agua potable a todos los núcleos de población superior a 50 habitantes de Galicia.
- Planificar las infraestructuras de captación, regulación, transporte, tratamiento y distribución, necesarias para corregir las situaciones de infradotación de caudales, garantizando el suministro incluso en épocas de sequía.
- Planificar el tratamiento de aguas para adecuar su calidad a los requisitos de la normativa sanitaria vigente.
- Planificar las infraestructuras necesarias de interconexión entre sistemas de abastecimiento, con el fin de que los recursos estén a disposición del máximo número de usuarios.
- Proponer medidas dirigidas a una gestión más eficaz y eficiente de los sistemas de abastecimiento.
- Proponer instrumentos y medidas para fomentar el uso racional y ahorrativo del agua.
- Ordenar, elaborar y tratar adecuadamente la información obtenida, y disponer de las herramientas informáticas necesarias para gestionar inversiones futuras en infraestructuras de abastecimiento.

1.5. ITOHG INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA OBRAS HIDRÁULICAS EN GALICIA.

Las Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia (ITOHG) se crearon con el objetivo de mejorar el nivel de los proyectos que gestiona la Administración Hidráulica de Galicia aportando:

- Introducir unos criterios de cálculo unificados
- Indicar los criterios para el diseño y la elección de los materiales

**ANEJO 1 - NORMATIVA**

- Establecer las principales consideraciones constructivas

1.5.1. ESTRUCTURA.

Son cuatro instrucciones redactadas por la Administración Hidráulica de Galicia ITOHG.

Estructura y contenido de los proyectos de abastecimiento y saneamiento.

❖ ITOHG- ABA. Sistemas de abastecimiento

➤ VOLUMEN 1: DISEÑO DE LA RED

- ABA – 1/0. Introducción a los sistemas de abastecimiento a poblaciones
- ABA – 1/1. Dotaciones y caudales en sistemas de abastecimiento a poblaciones
- ABA – 1/2. Criterios de diseño de sistemas de abastecimiento a poblaciones
- ABA – 1/3. Cálculo de conducciones
- ABA – 1/4. Cálculo de estaciones de bombeo
- ABA – 1/5. Depósitos en sistemas de conducciones
- ABA – 1/6. Captaciones. Estudios hidrológicos

➤ VOLUMEN 2: CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO

- ABA – 2/1. Elementos singulares en sistemas de abastecimiento

❖ ITOHG-SAN. Sistemas de saneamiento

➤ VOLUMEN 1: DISEÑO DE LA RED

- SAN – 1/0. Sistemas de saneamiento
- SAN – 1/1. Cálculo de caudales
- SAN – 1/2. Trazado de redes de saneamiento
- SAN – 1/3. Cálculo hidráulico de conducciones S
- SAN – 1/4. Técnicas de Drenaje Urbano Sostenible
- SAN – 1/5. Cálculo de depósitos en sistemas unitarios
- SAN – 1/6. Cálculo de estaciones de bombeo

➤ VOLUMEN 2: CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO

- SAN – 2/1. Consideraciones generales. Elementos complementarios de las redes de saneamiento
- SAN – 2/2. Diseño de depósitos en sistemas unitarios

- SAN – 2/3. Diseño de estaciones de bombeo
- SAN – 2.4. Instrumentación, telecontrol y telesupervisión

❖ ITOHG-MAT. Materiales para las conducciones de los sistemas de abastecimiento y saneamiento

- MAT – 1/0. Consideraciones generales
- MAT – 1/1. Acero MAT – 1/2. Hormigón
- MAT – 1/3. Fundición
- MAT – 1/4. Poliéster reforzado con fibra de vidrio
- MAT – 1/5. Polietileno y Polipropileno
- MAT – 1/6. PVC

1.5.2. CONTENIDO.

ITOHG –Estructura y contenido de los proyectos de abastecimiento y saneamiento: El objeto de este documento es definir los documentos de los que debe constar un proyecto y describir lo que cada uno de estos documentos debe de incluir.

ITOHG- ABA. Sistemas de abastecimiento: El objeto de este documento es definir los distintos elementos que conforman una red de abastecimiento y realizar una breve descripción de los mismos, intentando ser una ayuda para el entendimiento de los pliegos posteriores.

ITOHG-SAN. Sistemas de saneamiento: El objeto de este documento es definir los criterios básicos recomendados que deben tenerse en cuenta en el diseño de una red de saneamiento y drenaje.

ITOHG-MAT. Materiales para las conducciones de los sistemas de abastecimiento y saneamiento: Esta serie de instrucciones tiene por objeto garantizar la adecuada elección de los materiales con que se van a realizar las conducciones, tanto en lámina libre como en presión.

La serie se estructura en una Instrucción de carácter general y en una serie de pequeñas instrucciones dedicadas a cada uno de los materiales que se usan de modo consolidado. Se hace hincapié en aspectos de características mecánicas y puesta en obra. Las características hidráulicas de cada material se comentan en las series ABA y SAN.



ANEJO 1 - NORMATIVA

2. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

2.1.ABASTECIMIENTO DE AGUA, VERTIDO Y DEPURACIÓN.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

- ORDEN de 28 JUL-74, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 2 y 3 OCT-74
- Corrección errores: 30-OCT-74

NORMAS BÁSICAS PARA LAS INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA

- ORDEN de 9-DIC-73, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 13-ENE-75
- Corrección errores: 17-FEB-76

COMPLEMENTO DEL APARTADO 1.5 TÍTULO I DE LA NORMA BÁSICA ANTERIOR.

- RESOLUCIÓN de 12-FEB-80 de la Dirección General de la Energía
- B.O.E.: 7-MAR-80

NORMAS PROVISIONALES SOBRE INSTALACIONES DEPURADORAS Y VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES AL MAR.

- RESOLUCIÓN de 23-ABR-69 de la Dirección General de Puertos y Señales Marítimas
- B.O.E.: 20-JUN-69
- Corrección errores: 4-AGO-69

INSTRUCCIONES PARA EL VERTIDO AL MAR, DESDE TIERRA, DE AGUAS RESIDUALES A TRAVÉS DE EMISARIOS SUBMARINOS.

- ORDEN de 29-ABR-77, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 25-JUN-77
- Corrección errores: 23-AGO-77

NORMAS APLICABLES AL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES URBANAS.

- REAL DECRETO-LEY 11/1995, de 28-DIC, de la Jefatura del Estado
- B.O.E.: 30-DIC-95

DESARROLLO DEL REAL DECRETO-LEY 11/1995 POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS NORMAS APLICABLES AL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES.

- REAL DECRETO 509/1996. de 15-MAR. del Ministerio de Obras Públicas Transportes y Medio Ambiente
- B.O.E.: 29-MAR-96

NORMAS DE EMISIÓN, OBJETIVOS DE CALIDAD Y MÉTODOS DE MEDICIÓN DE REFERENCIA RELATIVOS A DETERMINADAS SUSTANCIAS NOCIVAS O PELIGROSAS CONTENIDAS EN LOS VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES.

- ORDEN de 12-NOV-87, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 23-NOV-87
- Corrección errores: 18-ABR-88

INCLUSIÓN EN LA ORDEN ANTERIOR DE NORMAS APLICABLES A NUEVAS SUSTANCIAS NOCIVAS PELIGROSAS QUE PUEDEN FORMAR PARTE DE DETERMINADOS VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES.

- ORDEN de 13-MAR-89, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 20-MAR-89

AMPLIACIÓN DEL ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA ORDEN DE 12-NOV-87 A CUATRO SUSTANCIAS NOCIVAS O PELIGROSAS QUE PUEDEN FORMAR PARTE DE DETERMINADOS VERTIDOS.

- ORDEN de 28-JUN-91, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 8-JUL-91

NORMAS COMPLEMENTARIAS DE LAS AUTORIZACIONES DE VERTIDOS DE LAS AGUAS RESIDUALES.

- ORDEN de 23-DIC-86, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 30-DIC-86

NORMATIVA GENERAL SOBRE VERTIDOS DE SUSTANCIAS PELIGROSAS DESDE TIERRA AL MAR.

- REAL DECRETO 258/1989, de 10 de Marzo
- B.O.E.: 16-MAR-89

DESECHOS Y RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

- LEY 42/1975 de 19-11-75, de la Jefatura del Estado.
- B.O.E. 21-11-75.

MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 1 Y 11 Y DISPOSICIÓN FINAL 3.ª DE LA LEY 42/75 DE DESECHOS Y RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

- REAL DECRETO. 1163/86. M.O. P. U. de 13-06-86.
- B.O.E.: 23-06-86.

CONTADORES DE AGUA FRÍA.

- ORDEN de 28-DIC-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 6-MAR-89

CONTADORES DE AGUA CALIENTE.

- ORDEN de 30-DIC-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 30-ENE-89

PROYECTO FIN DE GRADO INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

AGUAS RESIDUALES URBANAS.

- REAL DECRETO-2116/1998, de 2-OCT, modifica el R.D.509/1996 de 15-MAR de desarrollo del R.D. Ley 11/1995 de 28-DIC.
- B.O.E.: 20-OCT-98
- Corrección de errores. B.O.E.: 30-NOV-98

MODIFICACIÓN DE LA LEY BASES DE RÉGIMEN LOCAL

- LEY 11/1999 de 21-ABR, modifica LEY 7/1985 de 2-ABR.Ministerio de Administraciones Públicas. Competencias municipales.
- B.O.E. 22-ABR-99.

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE GALICIA.

- LEY10/97 de 10-JUN-97, de Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 02-SEP-97

2.2.ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-AE/88 "ACCIONES DE LA EDIFICACIÓN".

- REAL DECRETO 1370/1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo del 11 de Noviembre del 88.
- B.O.E. n.º 276 de 17-NOV-88. Modifica parcialmente la antigua MV-101/62 "ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN". Decreto 195/1963 de 17-ENE de M. de Vivienda. B.O.E. 9-FEB-63.

NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCS-94).

- REAL DECRETO 2543/1994, de 29-DIC, del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente
- B.O.E.: 8-FEB-95

2.3.ACTIVIDADES RECREATIVAS.

REGLAMENTO GENERAL DE POLICIA DE ESPECTÁCULOS PÚBLICOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS.

- REAL DECRETO 2812/82 del Ministerio del Interior de 27-OCT-82.
- B.O. E. 6-NOV-82.

REGLAMENTO DE MÁQUINAS RECREATIVAS Y DE AZAR.

- DECRETO 106/1998, de 12-FEB, de la Consellería de Xusticia, Interior y Relaciones Laborales.
- D.O.G. 03-ABR-98.

REGLAMENTO DE MÁQUINAS RECREATIVAS Y DE AZAR.

- ORDEN de 27-MAY, de la Consellería de Xusticia, Interior y Relaciones Laborales.
- D.O.G. 08-JUN-98.
- Corrección errores: 12-JUN-98

2.4.AISLAMIENTOS.

NORMA BÁSICA NBE-CA-88 SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS ACLARACIONES Y CORRECCIONES DE LOS ANEXOS DE LA NBE-CA-82.

- ORDEN de 29-SEP-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- B.O.E.: 8-OCT-88.

Modifica la NORMA BÁSICA NBE-CA-82 SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS

- REAL DECRETO 2115/1982, de 12-AGO, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 3-SEP-82
- Corrección errores: 7-OCT-82

Modifica la NORMA BÁSICA NBE-CA-81 SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS

- REAL DECRETO 1909/1981, de 24-JUL, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 7-SEP-81

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE NIVELES DE SONIDO AUDIBLE. CONTROL METROLÓGICO.

- ORDEN de 16-DIC-98, del Ministerio de Fomento
- B.O.E.: 29-DIC-98

NORMA BÁSICA NBE-CT-79 SOBRE CONDICIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS.

- REAL DECRETO 2429/1979. de 6-JUL, de la Presidencia del Gobierno
- B.O.E.: 22-OCT-79

REGLAMENTO INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS. (RITE). Y SUS INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS (ITE).

- REAL DECRETO 1751/98. de 31-JUL,
- B.O.E.: 22-OCT-79
- Corrección de errores B.O.E.: 29-OCT-98

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 2709/1985, de 27-DIC, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 15-MAR-86

POLIESTIRENOS EXPANDIDOS.

- ORDEN de 23-MAR-99. del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 5-ABR-99
- Modifica especificaciones técnicas de R.D. 2709/85



ANEJO 1 - NORMATIVA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 1637/1986, de 13-JUN, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 5-AGO-86
- Corrección errores: 27-OCT-86

PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

- LEY 7/97 de 11-AGO-97, de Consellería de Presidencia. Comunidad Autonoma de Galicia
- D.O.G.: 20-AGO-97.

PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. REGLAMENTO

- DECRETO 150/99 de 7-MAY-99, de Consellería de Presidencia. Comunidad Autonoma de Galicia
- D.O.G.: 27-MAY-99.

2.5.APARATOS ELEVADORES.

REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS.

- ORDEN de 23-MAY-77, del Ministerio de Industria.
- B.O.E. 14-06-77.
- Corrección de errores. B.O.E. 12-11-77.

REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y SU MANUTENCIÓN.

- REAL DECRETO 2291/1985, de 8-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E. 1-DIC-85
- QUEDARÁ DEROGADO ESTE REAL DECRETO EL 30-JUN-99, CON EXCEPCIÓN DE LOS ART. 10-15, 19 Y 23

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AEM1, REFERENTE A ASCENSORES ELECTRO-MECÁNICOS.

- ORDEN de 23-SEP-87, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 6-OCT-87
- Corrección errores: 12-MAY-88
- QUEDARÁ DEROGADA ESTA ORDEN EL 30-JUN-99, CON EXCEPCIÓN DE LOS PRECEPTOS DE LA ITC MIE-AEM1 A LOS QUE SE REMITEN LOS ARTÍCULOS DEL REGLAMENTO QUE SIGUEN VIGENTES (ART. 10-15, 19 Y 23)

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS NO PREVISTAS EN LA ITC -MIE-AEMI, DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y SU MANUTENCIÓN.

- RESOLUCIÓN de 27-ABR-92, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
- B.O.E.: 15-MAY-92

MODIFICACIÓN DE LA ITC-MIE-AEM1, REFERENTE A ASCENSORES ELECTROMECÁNICOS.

- ORDEN de 12-SEP-91, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
- B.O.E.: 17-SEP-91
- Corrección errores: 12-OCT-91
- QUEDARÁ DEROGADA ESTA ORDEN EL 30-JUN-99, CON EXCEPCIÓN DE LOS PRECEPTOS DE LA ITC MIE-AEM1 A LOS QUE SE REMITEN LOS ARTÍCULOS DEL REGLAMENTO QUE SIGUEN VIGENTES (ART. 10-15, 19 Y 23)

ASCENSORES SIN CUARTOS DE MÁQUINAS.

- RESOLUCIÓN de 3-ABRL-97. del Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial
- B.O.E.: 23-ABR-97

APARATOS ELEVADORES HIDRÁULICOS.

- ORDEN de 30-JUL-74. del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 9-AGO-74

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AEM2, REFERENTES A GRÚAS-TORRE DESMONTABLES PARA OBRAS.

- ORDEN de 28-JUN-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 7-JUL-88
- Corrección errores: 5-OCT-88

MODIFICACIÓN DE LA ITC-MIE-AEM2 ANTERIOR.

- ORDEN de 16-ABR-90, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 24-ABR-90
- Corrección errores: 14-MAY-90

INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AEM 4 DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN, REFERENTE A GRUAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS USADAS.

- . REAL DECRETO 2370/96 de 18-NOV-96, del Ministerio de Industria y Energía
- . B.O.E.: 24-DIC-96

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 95/16/CE SOBRE ASCENSORES.

- REAL DECRETO 1314/1997 de 01-AGO-97, del Parlamento Europeo y del Consejo95/19/CE
- . B.O.E.: 30-SEP-97
- CORRECCIÓN DE ERRORES. B.O.E.- 28-JUL-98.

ASCENSORES CON MÁQUINA EN FOSO

- RESOLUCIÓN de 10-SEP-98, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial
- . B.O.E.: 25-SEP-98

REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES.

- ORDEN de 13-MAY-87, de la Consellería de Traballo. Autonomía de Galicia
- D.O.G.: 30-JUN-87

NORMAS DE PROCEDIMIENTO EN RELACIÓN EN LA APLICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN MIE-AEM2 PARA GRÚAS-TORRE DESMONTABLES PARA OBRA EN GALICIA.

- ORDEN de 17-AGO-92. Autonomía de Galicia.
- D.O.G. 15-OCT-92.

2.6.APARATOS A PRESIÓN.

REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN.

- REAL DECRETO 1244/1979, de 4-ABR, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 29-MAY-79
- Corrección errores: 28-JUN-79
- Corrección errores: 24-ENE-91

MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 6, 9,19, 20 y 22 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN.

- REAL DECRETO 1504/1990, de 23-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 28-NOV-90

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AP1. CALDERAS, ECONOMIZADORES Y OTROS APARATOS.

- ORDEN de 17-MAR-81, del Ministerio de Industria v Energía
- B.O.E.: 8-ABR-81
- Corrección errores 21-MAY-81

MODIFICACIÓN DE LA ITC-MIE-AP1 ANTERIOR.

- ORDEN de 28-MAR-85, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 13-ABR-85

MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 6 y 7 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN.

- REAL DECRETO 507/1982, de 15-ENE, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 12-MAR-82

ITC-MIE-AP2. TUBERÍAS PARA FLUÍDOS RELATIVOS A CALDERAS.

- ORDEN de 6-OCT-80, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 4-NOV-80

ITC-MIE-AP5. EXTINTORES DE INCENDIOS.

- ORDEN de 31-MAY-82, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 23-JUN-82

MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 2, 9 y 10 DE LA ITC-MIE-AP5 ANTERIOR.

- ORDEN de 26-OCT-83, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 7-NOV-83
- Modificación: 28-NOV-89

MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 1, 4, 5, 7, 9 y 10 DE LA ITC-MIE-AP5 ANTERIOR.

- ORDEN de 31-MAY-85, del Ministerio de Industria y Energía.
- B.O.E.: 20-JUN-85

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. EXTINTORES.

- ORDEN 10-MAR-1998, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 28-ABR-98
- Corrección errores: 5-JUN-98

ITC-MIE-AP 11. APARATOS DESTINADOS A CALENTAR O ACUMULAR AGUA CALIENTE FABRICADOS EN SERIE.

- ORDEN de 31-MAY-85, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 21-JUN-85
- Corrección errores: 13-AGO-85

ITC-MIE-AP 12. CALDERAS DE AGUA CALIENTE.

- ORDEN de 31-MAY-85, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 20-JUN-85
- Corrección errores: 12-AGO-85

ITC-MIE-AP-13. INTERCAMBIADORES.

- ORDEN de 11-OCT-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 2 1-OCT-88

2.7.AUDIOVISUALES, ANTENAS Y TELECOMUNICACIONES.

INSTALACIÓN DE ANTENAS RECEPTORAS EN EL EXTERIOR DE INMUEBLES.

- DECRETO de 18-OCT-57, de la Presidencia del Gobierno
- B.O.E.: 18-NOV-57

ANTENAS EN EDIFICIOS

- LEY 1/1998, de 27-FEB, de la Jefatura del Estado
- B.O.E. 28-FEB-98



ANEJO 1 - NORMATIVA

NORMAS PARA LA INSTALACIÓN DE ANTENAS COLECTIVAS.

- ORDEN de 23-ENE-67, del Ministerio de Información y Turismo
- B.O.E.: 2-MAR-67

MODIFICACIÓN DEL APARTADO 10.

- ORDEN de 31-MAR-82. de la Presidencia del Gobierno
- B.O.E.: 10-ABR-82

ANTENAS PARABÓLICAS.

- REAL DECRETO 1201/1986, de 6-JUN. del Ministerio de Trabajo, Turismo y Comunicaciones
- B.O.E.: 25-JUN-86

INSTALACIÓN DE ANTENAS COLECTIVAS EN V.P.O.

- ORDEN de 8-AGO-67, del Ministerio de la Vivienda
- B.O.E.: 15-AGO-67

ANTENAS COLECTIVAS: REQUISITOS DE INSTALACIÓN.

- ORDEN de 8-AGO-67, del Ministerio de la Vivienda
- B.O.E.: 15-AGO-67

INSTALACIÓN EN INMUEBLES DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE LA SEÑAL DE TV POR CABLE.

- DECRETO 1306/1974, de 2-MAY, de la Presidencia del Gobierno
- B.O.E.: 15-MAY-74

TELECOMUNICACIONES.

- LEY 11/98, de 24-ABR-1998 del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.: 25-ABR-98
- Corrección de errores de R.D. 1651/1998 de 24-JUL sobre reglamento que desarrolla el Título II de la Ley 11/98. B.O.E.: 22-OCT-98

TELECOMUNICACIONES. REGLAMENTO

- REAL DECRETO 279/1999, de 22-FEB, del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.: 9-MAR-99

TELECOMUNICACIONES. REDES.

- ORDEN de 22-SEP-1998 de Ministerio de Fomento.
- B.O.E.: 26-SEP-98

TELECOMUNICACIONES. TERMINALES.

- ORDEN de 27-ENE-1999 de Ministerio de Fomento.
- B.O.E.: 12-FEB-99

TELECOMUNICACIONES. TERMINALES.

- ORDEN de 9-ABR-1999 de Ministerio de Fomento.
- B.O.E.: 23-ABR-99

2.8. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.

NORMAS SOBRE LA SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS DE LAS EDIFICACIONES DE LA SEGURIDAD SOCIAL.

- RESOLUCIÓN de 5-OCT-76, de la Dirección General de Servicios Sociales de la Seguridad Social
- B.O.E.: 28-OCT-76

RESERVA Y SITUACIÓN DE LAS V.P.O. DESTINADAS A MINUSVÁLIDOS.

- REAL DECRETO 355/1980, de 25-ENE. del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 28-FEB-80

ACCESOS, APARATOS ELEVADORES Y CONDICIONES DE LAS VIVIENDAS PARA MINUSVÁLIDOS EN VIVIENDAS DE PROTECCIÓN OFICIAL.

- ORDEN de 3-MAR-80, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 18-MAR-80

INTEGRACIÓN SOCIAL DE MINUSVALIDOS (Título IX, Artículos 54 a 61).

- LEY 13/1982, de 7-ABR
- B.O.E.: 30-ABR-82

MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS.

- REAL DECRETO 556/1989, de 19-MAY. del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 23-MAY-89

ACCESIBILIDADE E SUPRESIÓN DE BARREIRAS ARQUITECTÓNICAS.

- LEY 8/ 1997, de 20-AGO-97, de la Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 29-AGO-97

2.9. BLINDAJES.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS TIPOS DE "BLINDAJES TRANSPARENTES O TRANSLÚCIDOS" PARA SU HOMOLOGACIÓN POR EL MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA.

- Orden de 13-MAR-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E. de 08-ABR-86.

2.10. CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA.

INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS (CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA).

- REAL DECRETO 1751/1998, de 31-JUL, del Ministerio de Presidencia.
- B.O.E.: 5-AGO-98
- REAL DECRETO 2946/1982, de 1-OCT, de la Presidencia del Gobierno
- B.O.E.: 12-NOV-82
- Modificado por el R.D. anterior en su disposición final quinta.

NORMAS TÉCNICAS DE RADIADORES CONVECTORES DE CALEFACCIÓN POR FLUIDOS Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 3089/1982, de 15-OCT, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-NOV-82

NORMAS TÉCNICAS SOBRE ENSAYOS PARA HOMOLOGACIÓN DE RADIADORES Y CONVECTORES POR MEDIO DE FLUIDOS.

- ORDEN de 10-FEB-83, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 15-FEB-83

COMPLEMENTO DE LAS NORMAS TÉCNICAS ANTERIORES (HOMOLOGACIÓN DE RADIADORES).

- REAL DECRETO 363/1984, de 22-FEB, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 25-FEB-84

HOMOLOGACIÓN DE QUEMADORES, REGLAMENTACIÓN PARA HOMOLOGAR COMBUSTIBLES LÍQUIDOS EN INSTALACIONES FIJAS.

- ORDEN de 10-DIC-75, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 30-DIC-75

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CHIMENEAS MODULARES METÁLICAS Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 2532/1985, de 18-DIC, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 3-ENE-86
- Corrección errores: 27-FEB-86

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS FRIGORÍFICOS Y BOMBAS DE CALOR Y SU HOMOLOGACIÓN

- REAL DECRETO 2643/1985, de 18-DIC, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 24-ENE-86
- Corrección errores: 14-FEB-86

MODIFICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ANTERIORES (EQUIPO FRIGORÍFICOS).

- REAL DECRETO 673/1987, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 28-MAY-87

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE COLECTORES SOLARES Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 891/1980, de 14-ABR, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 12-MAY-80

2.11. CALES.

INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CALES EN OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE SUELO RCA-92.

- Orden de 18-DIC-92.
- B.O.E. 26-DIC-92.

2.12. CARPINTERÍA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PERFILES EXTRUÍDOS DE ALUMINIO Y SUS ALEACIONES Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 2699/1985, de 27-DIC, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-FEB-86

MARCA DE CALIDAD PARA PUERTAS PLANAS DE MADERA.

- REAL DECRETO 146/1989, de 10-FEB, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 14-FEB-89

2.13. CASILLEROS POSTALES.

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE CORREOS.

- DECRETO 1653/1964, de 4-MAY, del Ministerio de la Gobernación
- B.O.E.: 9-JUN-64

MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE CORREOS.

- ORDEN de 11-AGO-71 del Ministerio de Gobernación
- B.O.E.: 3-SEP-71

CORREOS. INSTALACIÓN DE CASILLEROS DOMICILIARIOS.



ANEJO 1 - NORMATIVA

- RESOLUCIÓN de 07-DIC-71, de la Dirección General de Correos y Telégrafos.
- B.O.E. Correos 23-DIC-71.
- Corrección de errores B.O.E. 27-DIC-71.

CORREOS. INSTALACIÓN DE CASILLEROS DOMICILIARIOS.

- CIRCULAR de 27-MAY-72, de la Jefatura de Correos.
- B.O.E. 05-JUN-72.

2.14. CEMENTOS.

INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS "RC-97".

- REAL DECRETO 776/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno
- B.O.E.: 13-JUN-973

OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS.

- REAL DECRETO 1313/1988, de 28-OCT, del Ministerio de Industria y Energía
 - B.O.E.: 4-NOV-88
- MODIFICACIÓN DE LAS NORMAS UNE DEL ANEXO AL R.D.1313/1988, de 28 de OCTUBRE, SOBRE OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE CEMENTOS.
- ORDEN de 28-JUN-89, del Ministerio de Relaciones con las Cortes v con la Secretaría del Gobierno
 - B.O.E.: 30-JUN-89
- MODIFICACIÓN DE LA ORDEN ANTERIOR (28-JUN-89).
- ORDEN de 28-DIC-89, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno
 - B.O.E.: 29-DIC-89

PLAZO DE ENTRADA EN VIGOR DE LOS ART. 7 Y 8 DEL REAL DECRETO 568/1989 DE 12-MAY.

- ORDEN de 28-JUN-90, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno
 - B.O.E.: 3-JUL-90
- MODIFICACIÓN DEL ANEXO DEL R. D. 1313/1988 ANTERIOR.
- ORDEN de 4-FEB-92, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno
 - B.O.E.: 11-FEB-92

2.15. COMBUSTIBLES.

REGLAMENTO PARA LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN CALEFACCIÓN Y OTROS USOS NO INDUSTRIALES.

- ORDEN de 21-JUN-68, del Ministerio de Industria.
- B.O.E. 03-JUL-68.
- Corrección de errores B.O.E. 23-JUL-68.
- Modificación B.O.E. 22-OCT-69.
- Corrección errores B.O.E. 14-NOV-69.

INSTRUCCIÓN COMPLEMENTARIA DEL REGLAMENTO SOBRE UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS EN CALEFACCIÓN Y OTROS USOS NO INDUSTRIALES.

- RESOLUCIÓN de 03-OCT-69, de la Dirección General de la Energía y Combustibles.
- B.O.E. 17-OCT- 69.

NORMAS BÁSICAS PARA INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE GAS EN EDIFICIOS HABITADOS.

- ORDEN de 29-MAR-74, de la Presidencia del Gobierno
- B.O.E.:30-MAR-74
- Corrección errores: 11-ABR-74
- Corrección errores: 27-ABR-74

REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE GAS EN LOCALES DESTINADOS A USOS DOMÉSTICOS, COLECTIVOS O COMERCIALES.

- REAL DECRETO 1853/1993, de 12-OCT. del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 24-NOV-93
- Corrección errores: 8-MAR-93

REGLAMENTO GENERAL DEL SERVICIO PUBLICO DE GASES COMBUSTIBLES.

- DECRETO 2913/1973, de 26-OCT. del Ministerio de Industria
 - B.O.E.: 21-NOV-73
- MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO GENERAL DEL SERVICIO PÚBLICO DE GASES COMBUSTIBLES. COMPLEMENTA AL ARTICULO 27.
- DECRETO 1091/1975, de 24-ABR. del Ministerio de Industria
 - B.O.E.: 21-MAY-75
- MODIFICACIÓN DEL APARTADO 5.4 DEL ART.27 DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.
- DECRETO 3484/1983, de 14-DIC. del Ministerio de Industria y Energía
 - B.O.E.: 20-FEB-84

INSTRUCCIÓN SOBRE DOCUMENTACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES RECEPTORAS DE GASES COMBUSTIBLES.

- ORDEN de 17-DIC-85, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 9-ENE-86
- Corrección errores: 26-ABR-86

REGLAMENTO SOBRE INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO (GLP) EN DEPÓSITOS FIJOS.

- ORDEN de 29-ENE-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-FEB-86
- Corrección errores: 10-JUN-86

REGLAMENTO DE REDES Y ACOMETIDAS DE COMBUSTIBLES GASEOSOS E INSTRUCCIONES.

"MIG"

PROYECTO FIN DE GRADO INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

ANDRÉS QUEIJO LEMA

- ORDEN de 18-NOV-71, del Ministerio de Industria

- B.O.E.: 6-DIC-74

MODIFICACIÓN DE LOS PUNTOS 5.1 y 6.1 DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.

- ORDEN de 26-OCT-83, del Ministerio de Industria y Energía
 - B.O.E.: 8-NOV-84
 - Corrección errores: 23-JUL-84
- MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIG-5.1, 5.2, 5.5 y 6.2.
- ORDEN de 6-JUL-84, del Ministerio de Industria y Energía
 - B.O.E.: 23-JUL-84
- MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIG-R.7.1, ITC-MIG-R.7.2.
- ORDEN de 29-MAY-98, del Ministerio de Industria y Energía
 - B.O.E.: 11-JUN-98.

REGLAMENTO DE APARATOS QUE UTILIZAN COMBUSTIBLES GASEOSOS.

- REAL DECRETO 494/1988, de 20-MAY, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 25-MAY-88
- Corrección errores: 21-JUL-88

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 1 a 9 y 11 a 14.

- ORDEN de 7-JUN-88, del Ministerio de Industria y Energía
 - B.O.E.: 20-JUN-88
- MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 1 Y 2.
- ORDEN de 17-NOV-88, del Ministerio de Industria y Energía
 - B.O.E.: 29-NOV-88
- MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 7.
- ORDEN de 30-JUL-90. del Ministerio de Industria y Energía
 - B.O.E.: 8-AGO-90
- MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-:AG 6 y 11.
- ORDEN de 15-FEB-91, del Ministerio de Industria y Energía
 - B.O.E.: 26-FEB-91

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 10, 15, 16, 18 y 20.

- ORDEN de 15-DIC-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 27-DIC-88

APROBACIÓN DE LA ITC-MIE-APQ-DO 5 DEL REGLAMENTO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCCIÓN QUÍMICOS (GASES).

- Orden de 21-JUN-92, del Ministerio de Industria
- B.O.E.14-AGO-92.

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-IP 03 "INSTALACIONES PETROLIFERAS PARA USO PROPIO"

- REAL DECRETO 1427/1997, de 15-SEP, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 23-OCT-97
- ENTRARÁ EN VIGOR A LOS 6 MESES DE SU PUBLICACIÓN EN EL B.O.E.

- RESOLUCIÓN DE 24-FEB-99 DE LA CONSELLERÍA DE INDUSTRIA Y COMERCIO.

- D.O.G.: 15-MAR-99

- NUEVO PLAZO HASTA 23-ABR-00

DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS PETROLIFEROS.

- REAL DECRETO 1562/1998, de 17-JUL, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-AGO-97
- MODIFICA LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MI-IPO2 "PARQUES DE ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS PETROLÍFEROS".
- Corrección de Errores. B.O.E.: 20-NOV-98.

MODIFICACIÓN DEL R.D.1428/1992 DE APLICACIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 92/42/CEE, SOBRE APARATOS DE GAS.

- REAL DECRETO 276/1995, de 24-FEB, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 27-MAR-95

APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 90\396\CEE, SOBRE RENDIMIENTO PARA LAS CALDERAS NUEVAS DE AGUA CALIENTE ALIMENTADAS POR COMBUSTIBLES LÍQUIDOS O GASEOSOS.

- REAL DECRETO 275/1995, de 24-FEB, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 27-MAR-95
- Corrección erratas: 26-MAY-95

APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 92/42/CEE, SOBRE APARATOS DE GAS.

- REAL DECRETO 1428/1992, de 27-NOV, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
- B.O.E.: 5-DIC-92

GAS. INSTALACIONES Y SUMINISTROS.

- REAL DECRETO 1914/1997, de 19-DIC, del Ministerio de Industria.
- B.O.E.: 13-ENE-98

2.16. CONSUMIDORES.

DEFENSA DE LOS CONSUMIDORES Y USUARIOS.

- Ley 26/84 de 19-JUL-84 de Jefatura del Estado.
- B.O.E. 21-JUL-84.



ANEJO 1 - NORMATIVA

2.17. CONTROL DE CALIDAD.

CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA

- DECRETO 232/1993 de 20-SEP-93 de la Consellería de Presidencia de la Xunta de Galicia. Comunidad Autónoma de Galicia.
- D.O.G. 15-OCT-93.

2.18. CUBIERTAS.

NORMA BÁSICA DE EDIFICACIÓN "NBE-QB-90" CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS.

- REAL DECRETO 1572/1990, de 30-NOV, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 7-DIC-90

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN "NBE-MV-111-1980" PLACAS Y PANELES DE CHAPA CONFORMADA DE ACERO.

- REAL DECRETO 2169/1980. de 22-MAY, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 23-SEP-81

HOMOLOGACIÓN DE LOS "PRODUCTOS BITUMINOSOS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN LA EDIFICACIÓN".

- Orden 11-MAR-86 del Ministerio de Industria.
- B.O.E. de 22-MAR-86.

2.19. DOTACIÓN ARTÍSTICA.

TRABAJOS DE DOTACIÓN ARTÍSTICA EN EDIFICIOS Y CONSTRUCCIONES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA.

- Ley 12/1991 Comunidad Autónoma de Galicia.
- D.O.G. 26-NOV-91

2.20. ELECTRICIDAD.

REGLAMENTO DE VERIFICACIONES ELÉCTRICAS Y REGULARIDAD EN EL SUMINISTRO DE ENERGÍA.

- DECRETO de 12-MAR-54, del Ministerio de Industria.
- B.O.E.15-ABR-54.
- Modificación arts. 2 y 92. B.O.E.:27-NOV-68.

REGLAMENTO DE LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN.

- DECRETO 3151/1968 de 28-NOV-68, del Ministerio de Industria.
- B.O.E. 27-DIC-68.
- Corrección de errores. B.O.E. 08-MAR-68.

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. "REBT"

- DECRETO 2413/1973, de 20-SEP, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 9-OCT-73

INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN.

- RESOLUCIÓN de 30-ABR-74, de la Dirección General de la Energía.
- B.O.E. 27 al 29 y 31-DIC-73.

MODIFICACIÓN DEL "REBT". ADICIÓN DE UN PÁRRAFO AL ARTÍCULO 2º.

- REAL DECRETO 2295/1985, de 9-OCT, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 12-DIC-85

"REBT" MEDIDA DE AISLAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

- RESOLUCIÓN de 30-ABR-74, de la Dirección General de la Energía
- B.O.E.: 7-MAY-74

APROBACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS "MI-BT del REBT".

- ORDEN de 31-OCT-73, del Ministerio de Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 28 a 31-DIC-73

MODIFICACIÓN PARCIAL Y AMPLIACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS "MI-BT 004, 007 y 017" ELÉCTRICAS.

- ORDEN de 19-DIC-77, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 26-ENE-78

- Corrección errores: 23-OCT-78

MODIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN COMPLEMENTARIA "MI-BT" 025.

- ORDEN de 19-DIC-77, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 13-ENE-78

- Corrección errores: 6-NOV-78

APLICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS ANTERIORES.

- ORDEN de 6-ABR-74, del Ministerio de Industria
- B.O.E.: 15-ABR-74

INSTRUCCIÓN COMPLEMENTARIA "MI-BT" 044. NORMAS UNE DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

- ORDEN de 30-SEP-80, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 17-OCT-80

MODIFICACIÓN DEL APARTADO 7.1.2. DE LA INSTRUCCIÓN COMPLEMENTARIA "MI-BT" 025.

- ORDEN de 30-JUN-81, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 13-AGO-81

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS "MI-BT" 025 y 044.

- ORDEN de 5-ABR-84, del Minislerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 4-JUN-84

INSTRUCCIÓN COMPLEMENTARIA "MI-BT" 004. NORMAS UNE DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

- ORDEN de 5-JUN-82, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 12-JUN-82

MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS "MI-BT" 004 y 008. NORMAS UNE DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

- ORDEN de 11-JUL-83, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-JUL-83

ADAPTACIÓN AL PROGRESO TÉCNICO DE LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MI-BT 044.

- ORDEN de 22-NOV-95, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 1-DIC-91
- Comcción errore5: 23-FEB-96

MODIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA "ITC-MI-BT" 026.

- ORDEN de 13-ENE-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 26-ENE-88
- Corrección cmores: 25-MAR-88

ADAPTACIÓN AL PROGRESO TÉCNICO DE LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA "ITC-MI-BT" 026.

- ORDEN de 24-JUL-92, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
- B.O.E.:4-AGO-92

ADAPTACIÓN AL PROGRESO TÉCNICO DE LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MI.BT 026.

- ORDEN de 18-JUL-95, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 28-JUL-95

NUEVA ADAPTACIÓN AL PROGRESO TÉCNICO DE LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MI.BT 026.

- ORDEN de 29-JUL-98, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 7-AGO-98
- CORRECCIÓN DE ERRORES B.O.E.-25-SEP-98

AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO.

- RESOLUCIÓN de 18-ENE-88, de la Dirección General de Innovación Industrial
- B.O.E.: 19-FEB-88

REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMIACIÓN.

- REAL DECRETO 3275/1982, de 12-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 1-DIC-82
- Corrección errores: 18-ENE-83

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS "MIE-RAT" DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.

- ORDEN de 6-JUL-84, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 1-AGO-84

MODIFICACIÓN DE LAS "ITC-MIE-RAT" 1, 2, 7, 9,15,16,17 y 18.

- ORDEN de 23-JUN-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.:5-JUL-88
- Corrección errores: 3-OCT-88

COMPLEMENTO DE LA ITC "MIE-RAT" 20.

- ORDEN de 18-OCT-84, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.:25-OCT-84

ADAPTACIÓN AL PROGRESO TÉCNICO DE LA INSTRUCCIÓN MIE-RAT 02.

- ORDEN de 16-MAY-94, del del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 2-JUN-94

ACTUALIZACIÓN DE LAS "ITC-MIE-RAT" 13 y 14.

- ORDEN de 27-NOV-87, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.:5-DIC-87

DESARROLLO Y CUMPLEMENTO DEL REAL DECRETO 7/1988 DE 8-ENE, SOBRE EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DE MATERIAL ELÉCTRICO.

- ORDEN de 6-JUN-89, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 21-JUN-89
- Corrección errores: 3-MAR-88

NORMAS SOBRE ACOMIETIDAS ELECTRICAS.

- REAL DECRETO 2949/1982, de 15-OCT, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 12-NOV-82
- Corrección errores: 4-DIC-82
- Corrección errores: 29-DIC-82
- Corrección errores: 21-FEB-83

REGLAMENTO DE CONTADORES DE USO CORRIENTE CLASE 2.

- REAL DECRETO 875/1984, de 28-MAR, de la Presidencia del Gobierno



ANEJO 1 - NORMATIVA

- B.O.E.: 12-MAY-84
- Corrección errores: 22-OCT-84

PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSIÓN.

- ORDEN de 7-JUL-97 de la Consellería de Industria. Xunta de Galicia
- D.O.G.: 30-JUL-97

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

- RESOLUCIÓN de 05-09-97 de la Dirección General de Industria. Xunta de Galicia
- D.O.G.: 26-SEP-97

NORMAS PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES DE ENLACE EN LA SUMINISTRACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE "UNIÓN ELÉCTRICA FENOSA".

RESOLUCIÓN de 30-JUL-87, de la Consellería de Traballo de la Xunta de Galicia.

2.21. ESTADÍSTICA.

ELABORACIÓN DE ESTADISTICA DE LA EDIFICACION Y LA VIVIENDA.

- DECRETO 69/89 de 31-MAR-89
- D.O.G. 16-MAY-89.
- Modificación LEY 7/1993 de Ministerio de Cultura D.O.G. 14-JUN-1993.

2.22. ESTRUCTURAS DE ACERO.

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE EA-95 "ESTRUCTURAS DE ACERO EN EDIFICACIÓN".

- REAL DECRETO 1829/1995, de 10-NOV, del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.
- B.O.E.: 18-ENE-96

2.23. ESTRUCTURAS DE FORJADOS.

FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS.

- REAL DECRETO 1630/1980, de 18-JUL, de la Presidencia del Gobierno
- B.O.E.: 8-AGO-80
- MODIFICACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS A QUE SE REFIERE EL REAL DECRETO ANTERIOR SOBRE AUTORIZACIÓN DE USO PARA LA FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES DE PISOS Y CUBIERTAS.
- ORDEN de 29-NOV-89. del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 16-DIC-89

ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS SEMIRRESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO PARA LA CONSTRUCCIÓN.

- REAL DECRETO 2702/1985, de 18-DIC, del Ministerio de Industria y Energía.
- B.O.E.: 28-FEB-86

ACTUALIZACIÓN DE LAS FICHAS DE AUTORIZACIÓN DE USO DE SISTEMAS DE FORJADOS.

- B.O.E.: 06-MAR-97

INSTRUCCIONES PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO "EF-96".

- REAL DECRETO 2608/1996, de 20-DIC, del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.: 22-ENE-97

2.24. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).

- REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.:13-ENE-99.

ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGÓN PRETENSADO.

- REAL DECRETO 2365/1985. de 20-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.:21-DIC-85

NORMA UNE 36099-1996 -ALAMBRES CORRUGADOS DE ACERO PARA ARMADURAS DE HORMIGÓN.

2.25. FONTANERÍA.

NORMAS TÉCNICAS SOBRE GRIFERÍA SANITARIA PARA LOCALES DE HIGIENE CORPORAL, COCINAS Y LAVADEROS Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 358/1985, de 23-ENE, del Ministerio de Industria y Energia
- B.O.E.: 22-MAR-85

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS PARA LOS LOCALES ANTES CITADOS.

- ORDEN de 14-MAY-86, del Ministerio de Industria y Energía

PROYECTO FIN DE GRADO INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

- B.O.E.: 4-JUL-86

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS PARA COCINAS Y LAVADEROS.

- ORDEN de 23-DIC-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 21-ENE-87

NORMAS TÉCNICAS SOBRE CONDICIONES PARA HOMOLOGACIÓN DE GRIFERÍAS.

- ORDEN de 15-ABR-85, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 20-ABR-85

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SOLDADURAS BLANDAS ESTAÑO-PLATA Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 2708/1985, del 27-DIC, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 15-MAR-86

2.26. HABITABILIDAD.

CONDICIONES MÍNIMAS DE HABITABILIDAD

- DECRETO 311/92 de 12-NOV-92
- D.O.G.A. 20-NOV-92

2.27. INSTALACIONES ESPECIALES.

PROHIBICIÓN DE PARARRAYOS RADIATIVOS.

- REAL DECRETO 1428/1986, de 13-JUN, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 11-JUL-86

MODIFICACIÓN DEL R.D.1428/1986, de 13-JUN. CONCESIÓN PLAZO DE 2 AÑOS PARA RETIRADA CABEZALES DE LOS PARARRAYOS RADIATIVOS.

- REAL DECRETO 903/ 1987. de 13-JUL, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 11-JUL-87

RECTIFICACIÓN DE LA TABLA I DE LA MI-IF004 DE LA ORDEN DE 24-ABR-96,MODIFICACIÓN DE LAS I.T.C. MI-IF002, MI-IF004, MI-IF008, MI-IF009 Y MI-IF010 DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS.

- ORDEN de 26-FEB-97, del Ministerio de Industria.
- B.O.E.: 11-MAR-97

PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS. Modificación de las I.T.C. MI-IF002, MI-IF004 y MI-IF009 del Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones Frigoríficas.

- ORDEN de 23-DIC-98, del Ministerio de Industria.
- B.O.E.: 12-ENE-99

2.28. LADRILLO Y BLOQUE.

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN "NBE-FL-90" MUROS RESISTENTES DE FABRICA DE LADRILLO.

- REAL DECRETO 1723/1990. de 20-DIC, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.:4-ENE-91

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE LADRILLOS CERÁMICOS EN LAS OBRAS "RL-88".

- ORDEN de 27-JUL-88, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaria del Gobierno
- B.O.E.: 3-AGO-88

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA RECEPCIÓN DE BLOQUES EN OBRAS (RB-90).

- ORDEN de 04-JUL-90.

2.29. MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL.

REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS.

- DECRETO 2414/1961, de 30-NOV
- B.O.E.: 7-DIC-61
- Corrección errores: 7-MAR-62

INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.

- ORDEN de 15-MAR-63, del Ministerio de la Gobernación
- B.O.E.: 2-ABR-63

CALIFICACIONES DE LAS COMISIONES PROVINCIALES DE SERVICIOS TÉCNICOS.

- CIRCULAR de 10-ABR-68, de la Comisión Central de Saneamiento
- B.O.E.: 10-MAY-68

APLICACIÓN DEL REGLAMENTO ANTES CITADO EN ZONAS DE DOMINIO PUBLICO Y SOBRE ACTIVIDADES EJECUTABLES POR ORGANISMOS OFICIALES.

- DECRETO 2183/1968, de 16-AGO
- B.O.E.: 20-SEP-69



ANEJO 1 - NORMATIVA

- Corrección errores: 8-OCT-69

PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO.

- LEY 38/1972, de 22-DIC, de la Jefatura del Estado
- B.O.E.: 26-DIC-72

DESARROLLO DE LA LEY ANTERIOR.

- DECRETO 833/1975, de 6-FEB, del Ministerio de Planificación del Desarrollo
- B.O.E.: 22-ABR-75
- Corrección errores: 9-JUN-75

MODIFICACIÓN DEL DECRETO ANTERIOR.

- REAL DECRETO 547/1979, de 20-FEB, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 23-MAR-79

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

- REAL. DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986, de 22-JUN
- B.O.E.: 30-JUN-86

REGLAMENTO PARA LA EJECUCIÓN DEL REAL DECRETO ANTERIOR.

- REAL DECRETO 1131/1988, de 30-SEP
- B.O.E.: 5-OCT-88

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA GALICIA.

- Decreto 442/1990 de 13-SEP-90. Consellería de la Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia.
- D.O.G.15-DIC-90.

2.30. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

NORMA BÁSICA DE EDIFICACIÓN "NBE-CPI-96". CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS.

- REAL DECRETO 2177/1996, de 4-OCT, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 29-OCT-96

REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 14-DIC-93

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. EXTINTORES.

- ORDEN 10-MAR-1998, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 28-ABR-98

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. EXTINTORES.REGLAMENTO DE INSTALACIONES

- ORDEN 16-ABR-1998, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 28-ABR-98

CRITERIOS DE LA XUNTA DE GALICIA. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS DE USO INDUSTRIAL.

- En cumplimiento de ORDEN MINISTERIAL, de 29-NOV-84, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 29-FEB-85

2.31. PROYECTOS.

NORMAS SOBRE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN.

- DECRETO 462/71 de 11-MAR-71, del Ministerlo de Vivienda.
- B.O.E. 24-MAR-71

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA.

- ORDEN de 04-JUN-73, 13 a 16, 18, 23, 25 y 26 de Junio 1973, del Ministerio de Vivienda.

2.32. RESIDUOS.

DESECHOS Y RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

- LEY -42/1975, de 19-NOV
- B.O.E.: 21-NOV-75

ADAPTACIÓN DE LA LEY ANTERIOR A LA DIRECTIVA 75/442 CEE DE 15-JUL-75.

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1.163/1986, de 13-JUN
- B.O.E.: 23-NOV-86

2.33. SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y PREVENCIÓN DE RIESGOS.

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

- REAL DECRETO 485/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo
- B.O.E.: 23-ABR-97

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

PROYECTO FIN DE GRADO INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

- REAL DECRETO 486/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo
- B.O.E.: 23-ABR-77

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.

- ORDEN de 20-MAY-52, del Ministerio de Trabajo
- B.O.E.: 15-JUN-52

MODIFICACIÓN DEL REGLAMLENTO ANTERIOR.

- ORDEN de 10-DIC-53, del Ministerio de Trabajo
- B.O.E.: 22-DIC-53

CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO ANTERIOR.

- ORDEN de 23-SEP-66, del Ministerio de Trabajo
- B.O.E.: 1-OCT-66

ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA (CAP. XVI).

- ORDEN de 28-AGO-70, del Ministerio de Trabajo
- B.O.E.: 5 a 9-SEP-70
- Corrección errores:17-OCT-70

INTERPRETACIÓN DE VARIOS ARTÍCULOS DE LA ORDENANZA ANTERIOR.

- ORDEN de 21-NOV-70, del Ministerio de Trabajo
- B.O.E.: 28-NOV-70

INTERPRETACIÓN DE VARIOS ARTÍCULOS DE LA ORDENANZA ANTERIOR.

- RESOLUCIÓN de 24-NOV-70, de la Dirección General del Trabajo
- B.O.E.: 5-DIC-70

ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

- ORDEN de 9-MAR-71. del Ministerio de Trabajo
- B.O.E.: 16 y 17-MAR-71
- Corrección errores: 6-ABR-71

ANDAMIOS. CAPITULO VII DEL REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE DE 1940.

- ORDEN de 31-ENE-40, del Ministerio de Trabajo
- B.O.E.: 3-FEB-40

MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS EN QUE SEA OBLIGATORIO EL ESTUDIO SEGURIDAD E HIGIENE.

- ORDEN de 20-SEP-86, del Ministerio de Trabajo
- B.O.E.: 13-OCT-86
- Corrección errores: 31-OCT-86

SEGURIDAD MINERA. MODIFICACIÓN DE LA NORMA BÁSICA DE SEGURIDAD MINERA.

- REAL DECRETO 150/1996 y Orden de 23 de Febrero de 1990 que modifica el R.D. 863/1985.
- B.O.E.: 08-MAR-96

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYAN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN.

- REAL DECRETO 488/1997, de 14-ABR.-97 del Ministerio de Trabajo
- B.O.E.: 23-ABR-97

REGLAMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CALIDAD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

- REAL DECRETO 411/1997, de 21-MAR.-97 del Ministerio de Trabajo. Modifica el R.D. 2200/1995 de 28-DIC-95
- B.O.E.: 26-ABR-97

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

- REAL DECRETO 1627/1997, de 24-OCT-97 del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 25-OCT-97

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- REAL DECRETO 780/1998, de 30-ABR-98 del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 1-MAY-98
- MODIFICA R.D.39/1997 de 17-ENE-1997 que aprueba el REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- REAL DECRETO 1488/1998, de 30-JUL-98 del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 17-JUL-98
- CORRECCIÓN DE ERRORES 31-JUL-98.

RIESGOS LABORALES

- RESOLUCIÓN de 23-JUL-98 de la Secretaría de Estado para la Administración Pública.
- B.O.E.: 1-AGO-98

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL ÁMBITO DE LAS EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

- REAL DECRETO 216/1999, de 5-FEB-99 del Ministerio de Trabajo.
- B.O.E.: 24-FEB-99



ANEJO 1 - NORMATIVA

2.34. VIDRIERÍA.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE BLINDAJES TRANSPARENTES Y TRANSLÚCIDOS Y SU HOMOLOGACIÓN.
- ORDEN de 13-JUN-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-JUL-86
MODIFICACIÓN DE LA ORDEN ANTERIOR.
- ORDEN de 6-AGO-86, del Ministerio de Trabajo de Industria y Energía
- B.O.E.: 11-SEP-86

DETERMINADAS CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL VIDRIO-CRISTAL.
- REAL DECRETO 168/88 de 26-FEB-88, del Ministerio de Relaciones con las Cortes.
- B.O.E.01-MAR-88.

2.35. YESO Y ESCAYOLA.

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA RECEPCIÓN YESOS Y ESCAYOLAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN "RY-85".
- ORDEN de 31-MAY-85. de la Presidencia del Gobierno
- B.O.E.: 10-JUN-85

YESOS Y ESCAYOLAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PREFABRICADOS DE YESOS Y ESCAYOLAS.
- REAL DECRETO 1312/1896, de 23-ABR, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 1-JUL-86
- Corrección errores: 7-OCT-86



ANEJO 2 – CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO



ANEJO 2 – CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.
2. CARTOGRAFÍA.
3. REPLANTEO.
 - 3.1. INTRODUCCIÓN.
 - 3.2. SELECCIÓN DE LAS BASES DE REPLANTEO.
 - 3.3. REPLANTEO DEL DEPÓSITO DE REGULACIÓN.
 - 3.4. REPLANTEO DE LA CAPTACIÓN.
 - 3.5. REPLANTEO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO.

ANEJO 2 – CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto de este anejo es mostrar las fuentes cartográficas usadas para la redacción del proyecto y explicar la realización de los trabajos topográficos necesarios para la elaboración del replanteo de la obra.

Teniendo en cuenta el carácter académico de este proyecto, es necesario destacar el hecho de que no se han realizado los trabajos topográficos de campo que se requerirían en la realidad. Por ello se considerarán válidos los datos proporcionados por la cartografía de la que se dispone.

2. CARTOGRAFÍA.

Para la realización del proyecto se ha usado la siguiente documentación:

- Cartografía digital escala 1/5000 de la Consellería de Ordenación del Territorio de la Xunta de Galicia.
- Cartografía facilitada por el Concello de Carballo.
- Además se han utilizado a modo de consulta geográfica y fotográfica aérea otras utilidades informáticas como:
 - CATASTRO.
 - Google Earth.
 - Google Maps.
 - Goolzoom.
 - Visor Xeográfico de la demarcación Galicia Costa de Aguas de Galicia

3. REPLANTEO.

3.1. INTRODUCCIÓN.

Se divide la obra en su conjunto en las siguientes partes: la red de abastecimiento de la localidad de Cances, y la construcción de su nuevo depósito.

3.2. SELECCIÓN DE LAS BASES DE REPLANTEO.

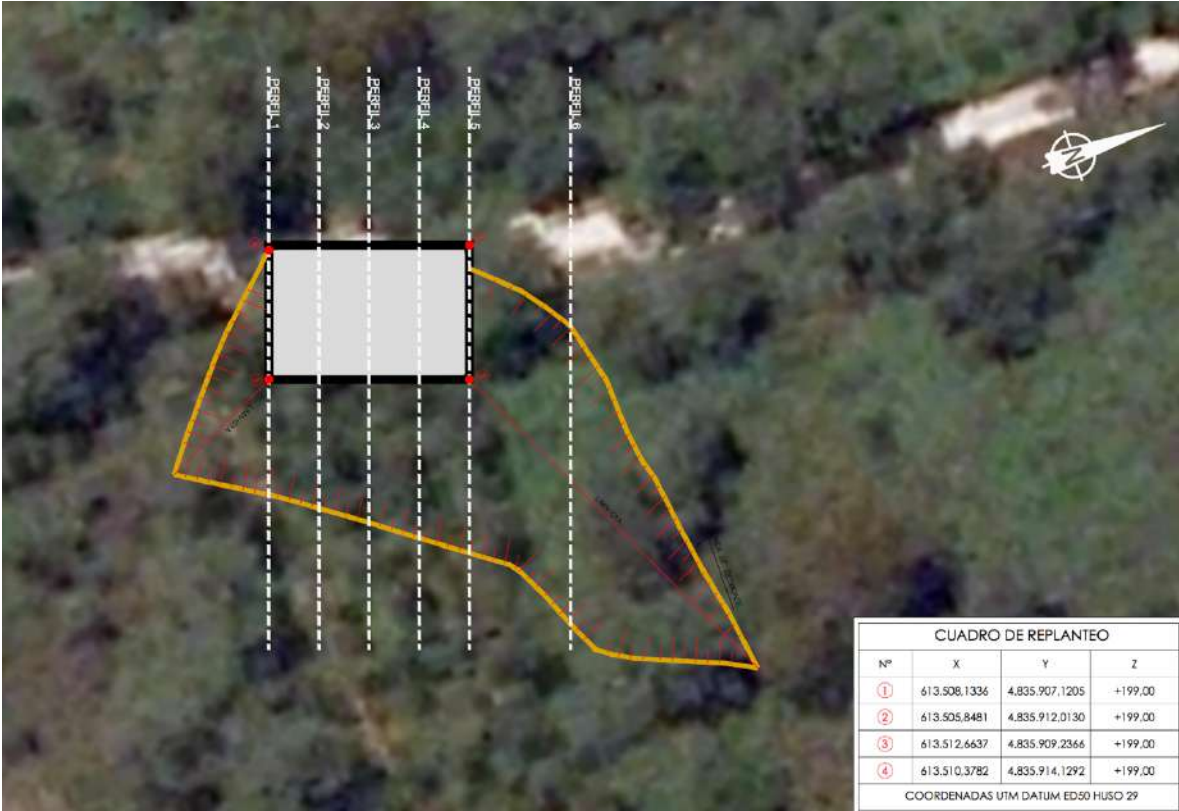
Para la elección de las bases de replanteo se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Deben ser visibles entre sí y permitir una visión global de la actuación proyectada.
- Los ángulos que formen deberán ser mayores de 30º.
- Han de ser accesibles, estar bien marcadas y señaladas sobre el terreno (mediante marcas o clavos) y debe ser posible situar sobre ellas las estaciones topográficas.
- Las distancias entre vértices adyacentes ha de ser menor de 200m.

3.3. REPLANTEO DEL DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

El replanteo del depósito de regulación se ha realizado mediante coordenadas absolutas UTM de los puntos del terreno.

VER PLANOS. NÚMERO DE PLANO 5. DEPÓSITO. REPLANTEO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS..
HOJA 1 DE 6.



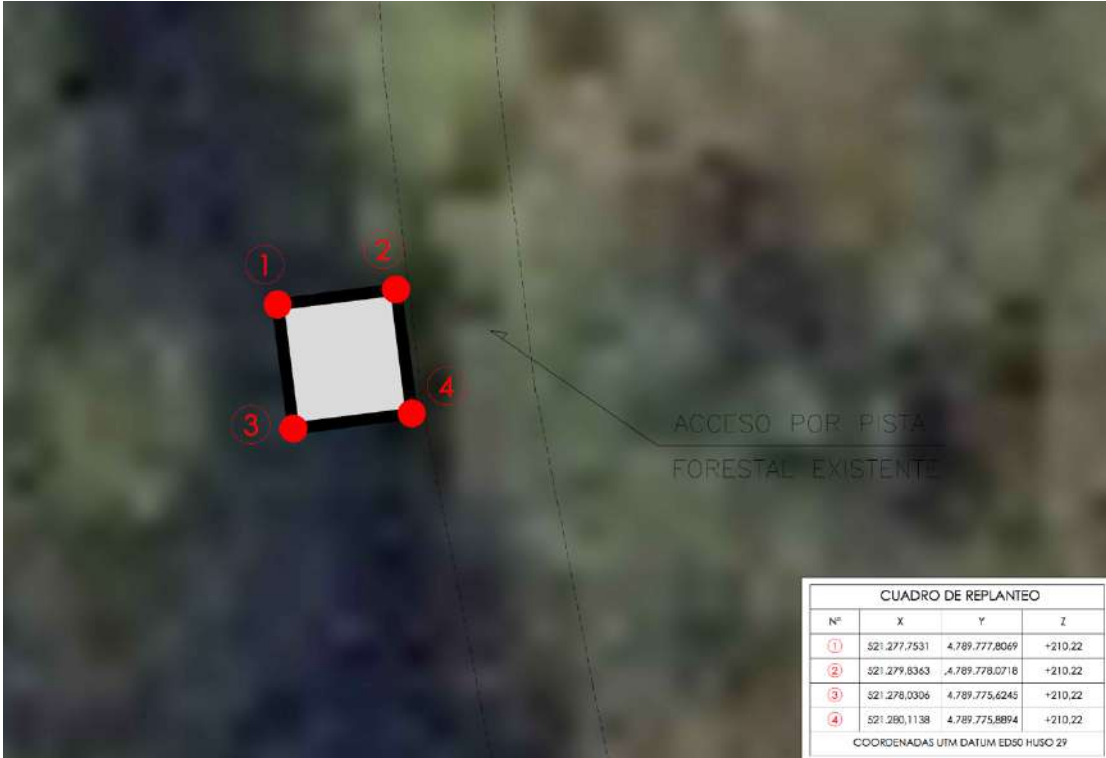
CUADRO DE REPLANTEO			
Nº	X	Y	Z
①	613.508,1336	4.835.907,1205	+199,00
②	613.505,8481	4.835.912,0130	+199,00
③	613.512,6637	4.835.909,2366	+199,00
④	613.510,3782	4.835.914,1292	+199,00
COORDENADAS UTM DATUM ED50 HUSO 29			



ANEJO 2 – CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

3.4. REPLANTEO DE LA CAPTACIÓN.

El replanteo de la captación se ha realizado mediante coordenadas absolutas UTM de los puntos del terreno.
VER PLANOS. NÚMERO DE PLANO 3. CAPTACIÓN. IMPLANTACIÓN Y REPLANTEO. HOJA 1 DE 1.



CUADRO DE REPLANTEO			
Nº	X	Y	Z
①	521.277,7531	4.789.777,8069	+210,22
②	521.279,8363	4.789.778,0718	+210,22
③	521.278,0306	4.789.775,6245	+210,22
④	521.280,1138	4.789.775,8894	+210,22
COORDENADAS UTM DATUM ED50 HUSO 29			

3.5. REPLANTEO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO.

El replanteo de la red de abastecimiento se ha realizado mediante coordenadas absolutas UTM de los puntos del terreno, indicando sus elementos singulares. (Desagües, ERP, válvulas y ventosas).
Las coordenadas UTM de los distintos elementos de la red son:

3.5.1. DESAGÜES.

Numero	Coord. X	Coord. Y
1	521.240.859	4.788.503.193
2	521.318.832	4.788.529.876
3	521.650.145	4.788.318.418
4	521.756.594	4.788.247.041
5	521.841.858	4.788.116.608
6	521.876.312	4.788.068.646
7	521.696.034	4.788.505.374
8	521.615.654	4.788.717.834
9	521.646.118	4.788.764.998
10	521.396.187	4.789.662.781

3.5.2. ERP.

Número	Coord. X	Coord. Y
1	521.773.437	4.788.222.107
2	521.739.154	4.788.228.937
3	521.795.139	4.788.365.137
4	521.668.115	4.788.429.600
5	521.400.421	4.788.543.289
6	521.637.774	4.788.747.217

3.5.3. VÁLVULAS.

Número	Coord. X	Coord. Y
1	521.713.581	4.788.246.730
2	521.721.205	4.788.243.378
3	521.433.317	4.788.442.137
4	521.286.351	4.788.526.550
5	521.281.047	4.788.526.499
6	521.280.502	4.788.530.560
7	521.296.217	4.788.538.777



ANEJO 2 – CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

8	521.296.929	4.788.535.517
9	521.314.958	4.788.525.917
10	521.417.277	4.788.472.337
11	521.462.869	4.788.448.826
12	521.653.220	4.788.316.672
13	521.658.258	4.788.313.475
14	521.755.081	4.788.242.366
15	521.793.982	4.788.341.113
16	521.799.812	4.788.346.071
17	521.801.866	4.788.494.438
18	521.798.421	4.788.495.466
19	521.677.970	4.788.457.660
20	521.672.087	4.788.454.849
21	521.712.660	4.788.511.994
22	521.711.386	4.788.516.045
23	521.644.445	4.788.537.311
24	521.638.526	4.788.535.538
25	521.600.778	4.788.612.670
26	521.594.977	4.788.612.182
27	521.618.496	4.788.722.168
28	521.617.345	4.788.723.984
29	521.540.213	4.788.690.193
30	521.451.816	4.788.599.364
31	521.448.176	4.788.601.050
32	521.392.998	4.788.522.365

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



Fdo. Andrés Queijo Lema
Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.

3.5.4. VENTOSAS.

Número	Coord. X	Coord. Y
1	521.191.992	4.788.603.016
2	521.249.156	4.788.571.261
3	521.190.670	4.788.372.392
4	521.802.554	4.788.498.023
5	521.464.063	4.789.347.508
6	521.428.229	4.789.619.381
7	521.382.105	4.789.745.153



ESTUDIO DE DEMANDAS



ANEJO 3 - ESTUDIO DE DEMANDAS

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. DATOS DE PARTIDA.**
- 3. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN.**
 - 3.1. CÁLCULO DE LA POBLACIÓN PARA EL AÑO HORIZONTE.**
- 4. ESTIMACIÓN DE LA DOTACIÓN.**
- 5. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE REGULACIÓN.**
- 6. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DEL DEPÓSITO DE REGULACIÓN.**



ANEJO 3 - ESTUDIO DE DEMANDAS

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo incluye el estudio de población y el cálculo de caudales que permiten dimensionar la red de abastecimiento de Cances.

Para la redacción de este anexo se han seguido las Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia (ITOGH), elaboradas por la Administración Hidráulica de la Xunta de Galicia (Aguas de Galicia y EPOSH), en colaboración con el Grupo de Enxeñería da Auga e do Medio Ambiente (GEAMA) da Universidade da Coruña (UDC).

2. DATOS DE PARTIDA.

El objetivo del proyecto es mejorar el abastecimiento de Cances, por lo que se han de tener en cuenta los recursos disponibles, la demanda prevista y las infraestructuras existentes y necesarias.

Para el cálculo de la demanda futura de abastecimiento se analizarán los siguientes aspectos:

- Población prevista.
- Dotaciones previstas.

3. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN.

Para la estimación de población se utilizará la metodología establecida en la ITOHG-ABA-1/1, utilizando como fuente los datos disponibles en el Instituto Nacional de Estadística.

Se realiza un cálculo de la población actual en base al número de viviendas y se considera una proyección de crecimiento futuro de manera conservadora para que la red no se quede sin capacidad en el caso de un eventual aumento del número de viviendas.

POBLACIÓN POR PARROQUIAS DE CARBALLO													
PARROQUIA	AÑOS												
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CARBALLO	15036	15442	15849	16462	16672	16968	17365	18019	18305	18857	19024	19201	19346
SÍSAMO	902	911	897	900	863	860	855	850	850	860	874	799	770
BÉRTOA	1349	1340	1331	1332	1445	1551	1353	1368	1526	1397	1397	1413	1415
BERDILLO	1099	1089	1096	1092	1096	1086	1069	1071	1086	1071	1069	1057	1040
ARTES	692	689	681	680	680	675	671	660	643	628	628	630	628
ARDAÑA	779	775	743	738	719	716	718	708	696	694	686	691	685
GOIANS	470	467	456	455	460	464	451	450	461	442	441	441	441
CANCES	676	679	654	654	649	646	650	650	641	627	627	629	620
OZA	783	779	742	739	743	736	722	713	696	675	670	659	657
SOFÁN	1813	1817	1759	1756	1713	1702	1708	1690	1659	1614	1618	1598	1578
ALDEMUDE	108	89	86	87	116	106	91	89	98	81	81	82	82
RUS	1358	1356	1303	1291	1268	1258	1247	1220	1190	1153	1154	1122	1110
ENTRECRUCES	983	978	966	960	954	933	929	910	897	866	862	876	855
RAZO	896	896	873	872	848	840	830	830	830	817	816	820	810
LEMA	552	554	530	527	504	496	478	480	499	476	476	466	470
VILELA	250	247	251	244	242	239	249	248	235	223	222	209	199
NOICELA	498	486	501	501	483	480	481	480	454	450	444	449	445
REBORDELOS	253	248	231	231	234	229	224	217	224	218	214	216	215
TOTAL	28497	28842	28949	29521	29689	29985	30091	30653	30990	31149	31303	31358	31366

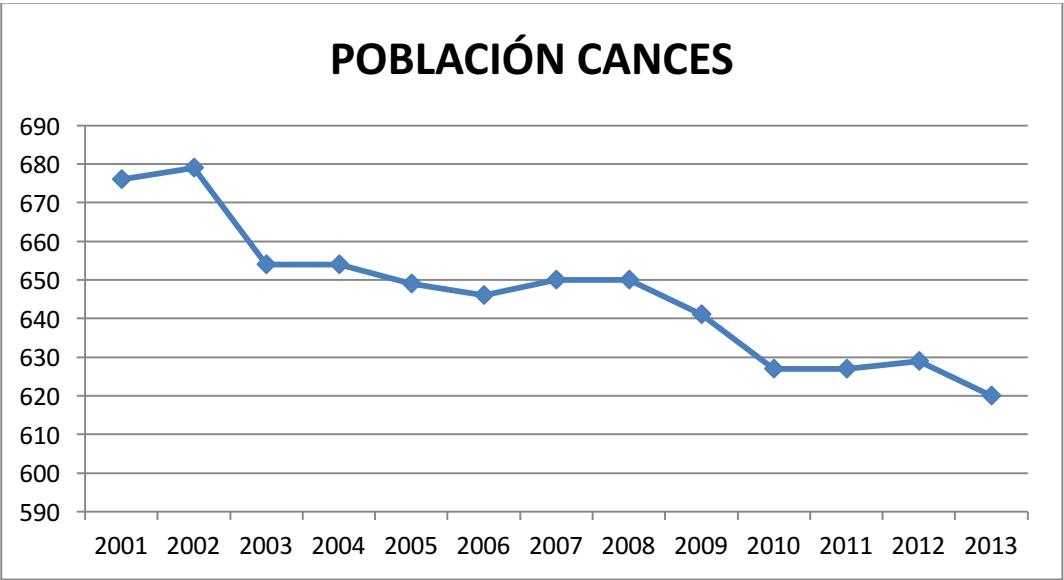


Tabla evolutiva sobre la población de la localidad.

3.1. CÁLCULO DE LA POBLACION PARA EL AÑO HORIZONTE

Para el cálculo de la población en el año horizonte se ha seguido la metodología descrita en la ITOHG ABA -1/1. Método aritmético.

El método aritmético se basa en la idea de que el crecimiento es constante por lo que la población evoluciona según una tendencia lineal.

La ecuación básica es

P=Po+Ka*t

donde:

- **P**: población futura (hab).
- **Po**: población actual (hab).
- **Ka**: tasa de crecimiento aritmético de la población, es decir, el número de habitantes que crece la población cada año.
- **T**: período de tiempo para el que se hace la predicción (años)

La estimación de la población futura se realiza mediante cálculos en base a las poblaciones fijas y las de la población estacional de los ayuntamientos. La población estacional se calculará a través de dos fuentes: el inventario de alojamientos y turismo (plazas en hoteles, apartamentos, casas rurales,etc.), y el inventario de viviendas de segunda residencia, que se obtiene del censo.



ANEJO 3 - ESTUDIO DE DEMANDAS

POBLACIÓN ESTIMADA SEGÚN ITOHG										
PARROQUIA	AÑOS			DIFERENCIA POBLACIÓN		INCREMENTO P. ANUAL		INCREMENTO ANUAL (hab)	INCREMENTO AÑO 2030	POBLACIÓN 2030
	2003	2008	2013	2003-2008	2008-2013	2003-2008	2008-2013			
CARBALLO	15849	18019	19346	2170	1327	434	265	434	7378	26724
SÍSAMO	897	850	770	-47	-80	-9	-16	0	0	770
BÉRTOA	1331	1368	1415	37	47	7	9	9	153	1568
BERDILLO	1096	1071	1040	-25	-31	-5	-6	0	0	1040
ARTES	681	660	628	-21	-32	-4	-6	0	0	628
ARDAÑA	743	708	685	-35	-23	-7	-5	0	0	685
GOIANS	456	450	441	-6	-9	-1	-2	0	0	441
CANCES	654	650	620	-4	-30	-1	-6	0	0	620
OZA	742	713	657	-29	-56	-6	-11	0	0	657
SOFÁN	1759	1690	1578	-69	-112	-14	-22	0	0	1578
ALDEMUNDE	86	89	82	3	-7	1	-1	0	0	82
RUS	1303	1220	1110	-83	-110	-17	-22	0	0	1110
ENTRECRUCES	966	910	855	-56	-55	-11	-11	0	0	855
RAZO	873	830	810	-43	-20	-9	-4	0	0	810
LEMA	530	480	470	-50	-10	-10	-2	0	0	470
VILELA	251	248	199	-3	-49	-1	-10	0	0	199
NOICELA	501	480	445	-21	-35	-4	-7	0	0	445
REBORDELOS	231	217	215	-14	-2	-3	0	0	0	215
TOTAL	28949	30653	31366	1704	713	341	143	341	5797	37163

Como podemos observar en la tabla anterior, después de realizar los cálculos pertinentes, obtenemos una población de **620** habitantes.

4. ESTIMACIÓN DE LA DOTACIÓN.

La dotación es el consumo diario de agua, que sirve para calcular los caudales de diseño.

Captación (toma de agua), conducciones principales y secundarias (de agua cruda y de agua depurada), depuración o tratamiento, almacenamiento, distribución, (estaciones de bombeo (cuando sean necesarias).

El consumo de agua es función de una serie de factores inherentes a la propia localidad que se abastece y varía de una ciudad a otra, así como podrá variar de un sector de distribución a otro, en una misma ciudad.

Los principales factores que influyen el consumo de agua en una localidad pueden ser así resumidos:

Clima, nivel de vida de la población, costumbres de la población, calidad del agua suministrada, costo del agua (tarifa), presión en la red de distribución, consumo comercial, consumo industrial, consumo público, perdidas en el sistema, existencia de red de alcantarillados y otros factores.

Táboa 1. Dotacións máximas segundo o Plan de abastecemento de Galicia.

Poboación abastecida polo sistema (municipio, área metropolitana, etc.)	Dotacións máximas (L/hab-día)		
	Actividade industrial comercial		
	Alta	Media	Baixa
< 2.000	210	195	180
De 2.000 a 10.000	270	240	210
De 10.000 a 50.000	300	270	240
De 50.000 a 250.000	350	310	280
> 250.000	410	370	330

La dotación básica asignada es de **180 l/hab.día** correspondiente a núcleos inferiores a 2000 habitantes y **sin actividad industrial o comercial importante**.

El caudal diario medio anual de abastecimiento de una población es el resultado de multiplicar la población del año horizonte por la demanda media exigida.

La terminología y abreviaturas adoptadas son las siguientes:

- QD: caudal diario
- QH: caudal horario
- Qm: caudal medio
- Qp: caudal punta

5. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE REGULACIÓN.

El cálculo de la demanda punta horaria de abastecimiento se realiza en base a lo especificado en las ITOHG-ABA-1/1 ("Dotacións e caudais de agua en sistemas de abastecemento a poboacións"). Se realiza un cálculo de la población actual en base al número de viviendas y se considera una proyección de crecimiento futuro de manera conservadora para que la red no se quede sin capacidad en el caso de un eventual aumento del número de viviendas. La dotación básica asignada es de 180 l/hab.día correspondiente a núcleos inferiores a 2000 h y sin actividad industrial o comercial importante.

Una vez determinadas las demandas puntas, el cálculo del volumen de regulación necesario se efectúa según lo especificado en las ITOHG: se adoptará un volumen tal que se pueda abastecer la demanda punta diaria (demanda media afectada de la punta estival) durante un día completo sin ninguna aportación adicional. El volumen de regulación necesario para satisfacer la demanda se calcula como la mayor diferencia entre la curva de aportaciones acumuladas y la curva de demandas acumuladas en el día de mayor consumo del año horizonte.

Para calcular la demanda punta diaria en el año horizonte se utiliza un coeficiente punta que en el caso de consumos urbanos se estima en 1,4.

Siguiendo los pasos especificados en la ITOHG 1/1,



ANEJO 3 - ESTUDIO DE DEMANDAS

$C_{p,est,urb}$: coeficiente punta de variación estacional (ou diaria) da demanda urbana ao longo do ano.
 $C_{p,h,urb}$: coeficiente punta de variación horaria da demanda de auga urbana ao longo do día.
 $C_{p,h,ind}$: coeficiente punta de variación horaria da demanda de auga industrial ao longo do día.
 $C_{p,h,gan}$: coeficiente punta de variación horaria da demanda de auga por gandería ao longo do día.

$QD_{p,urb}$: caudal ou demanda diaria punta no ano por consumos urbanos.

$$QD_{p,urb} = QD_{m,urb} \cdot C_{p,est,urb}$$

Non se considerarán coeficientes punta estacionais en industria nin en gandería, polo tanto pódese definir un caudal diario punta total:

$QD_{p,total}$: caudal ou demanda diaria punta total no ano por todos os consumos.

$$QD_{p,total} = QD_{p,urb} + QD_{m,ind} + QD_{m,gan}$$

$$QD_{p,total} = QD_{m,urb} \cdot C_{p,est,urb} + QD_{m,ind} + QD_{m,gan}$$

Este caudal, ou demanda, é de interese nos cálculos de dimensionamento das Estacións de Tratamento de Auga Potable (ETAP) e no cálculo de caudais máximos e volumes máximos a achegar aos depósitos de cabeceira dun sistema de abastecemento.

$QH_{p,urb}$: caudal ou demanda horaria punta urbana no día de máximo consumo no ano.

$$QH_{p,urb} = QD_{p,urb} \cdot C_{p,h,urb} = QD_{m,urb} \cdot C_{p,est,urb} \cdot C_{p,h,urb}$$

$QH_{p,ind}$: caudal ou demanda horaria punta por consumos industriais.

$$QH_{p,ind} = QD_{m,ind} \cdot C_{p,h,ind}$$

$QH_{p,gan}$: caudal ou demanda horaria punta por consumos da gandería.

$$QH_{p,gan} = QD_{m,gan} \cdot C_{p,h,gan}$$

Non se considerarán puntas estacionais ou horarias por consumos de gandería, como se matizará en apartados posteriores, por lo que $C_{p,h,gan}$ será igual a 1.

$QH_{p,total}$: caudal ou demanda horaria punta total (suma de urbana, industrial, e gandeira, aos que se poderán engadir outros posibles consumos singulares).

$$QH_{p,total} = QH_{p,urb} + QH_{p,ind} + QH_{p,gan}$$

Este caudal é de interese nos cálculos de dimensionamento das conducións augas abaixo de depósitos de regulación.

$C_{p,global}$: coeficiente punta global de variación horaria que se obtén ao dividir o caudal horario punta total ($QH_{p,total}$) entre o caudal medio diario ao longo do ano ($QD_{m,total}$).

	CANCES
Población actual	620
Población futura	620
Actividad industrial comercial	BAJA
<2.000	180
Dotación máxima (l/hab.dia)	180
QDm,urb - Caudal medio ABA (l/s)	1.04
Cpest,urb - Coef. Punta estacional urbano	1.4
QDp,tot - Caudal diario punta (l/s)	1.46
Cp horario	3.18
QH _{p, urb} - Caudal horario punta urbano (l/s)	4.61
QH _{p,tot} - Caudal horario punta total (m3/dia)	399

La tabla anterior es un **resumen** de todos los caudales obtenidos mediante los cálculos pertinentes, siguiendo las instrucciones anteriormente explicadas.

6. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DEL DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

El volumen total de regulación necesario es el que pueda abastecer la demanda punta diaria en el año horizontes del proyecto durante un día completo, es decir, la suma de dos componentes:

- Volumen de regulación (VR).
- Volumen de reserva para incendio (VI).

El volumen adicional de reserva para incendios es equivalente al 20% del volumen de regulación, y en ningún caso se considerará como un recurso utilizable para el consumo, aunque se incluye en cálculos o simulaciones hidráulicas que se realicen del sistema.

El volumen de regulación necesario para satisfacer la demanda se calcula como la mayor diferencia entre la curva de aportaciones acumuladas y la curva de demandas acumuladas en el día de mayor consumo del año horizonte.

El caudal o demanda diaria punta total en el año horizonte por todos los consumos ($QDp = 1,46$ l/s) se calculó anteriormente obteniendo un volumen de regulación;

- $VR = 5,2$ m3/día.
- $V = 126,14$ m3.



ANEJO 3 - ESTUDIO DE DEMANDAS

Aplicando el 20% de reserva para incendios se obtiene un volumen para el depósito de regulación;

➤ $VT = 1.2 \cdot VR = 151 \text{ m}^3$

Con lo cual, haciendo los cálculos pertinentes, obtenemos un volumen del depósito de regulación de **151** metros cúbicos.

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



Fdo. Andrés Queijo Lema

Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.



ANEJO 4 - ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



ANEJO 4 - ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.
 - 1.1. ANTECEDENTES.
2. OBJETO.
3. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN.
4. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN.
5. ESTIMACIÓN DE LA DOTACIÓN.
6. VOLUMEN DE REGULACIÓN.
7. ALTERNATIVAS.
 - 7.1. ALTERNATIVA 1.
 - 7.2. ALTERNATIVA 2.
 - 7.3. ALTERNATIVA 3.
8. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS Y SELECCIÓN ADOPTADA.
 - 8.1. CRITERIO ECONÓMICO.
 - 8.2. CRITERIO FUNCIONAL.
 - 8.3. CRITERIO AMBIENTAL.
 - 8.4. CRITERIO SOCIAL.
9. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.
 - 9.1. PONDERACIÓN DE CRITERIOS.
 - 9.2. MATRIZ HOMOGENEIZADA.
 - 9.3. MÉTODO DE LAS MEDIAS PONDERADAS.

APÉNDICE. PLANOS ALTERNATIVA ELEGIDA.

ANEJO 4 - ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Cances, con una extensión de 10,56 km², es una parroquia que se localiza en el oeste de Ayuntamiento coruñés de Carballo, en la comarca de Bergantiños. Según el censo municipal de 2004, posee 645 habitantes.

El término municipal de Carballo se encuentra al noroeste de la Comunidad Autónoma, en la región noroeste de A Coruña. Limita al norte con el océano Atlántico, al sur con el concello de Tordoia, al oeste con Coristanco, Ponteceso y Malpica de Bergantiños, y al este con Arteixo, Laracha y Cerceda. Tiene una superficie de 187 km² y es uno de los municipios más poblados de la provincia de A Coruña. Sus 31.303 habitantes se agrupan en 314 entidades de población y 18 parroquias. El 60% de los habitantes se concentran en el núcleo urbano.

Carballo es la capital de la comarca de Bergantiños y constituye su centro natural. El municipio se encuentra entre dos importantes ciudades de la Comunidad Autónoma: A Coruña y Santiago de Compostela.



En Enero del año 1.969, varios vecinos de Cances, llegan a un acuerdo con otro vecino; para captar agua con destino a usos domésticos, en el manantial sito en un monte de su propiedad sito en la parroquia de Cances.

El referido acuerdo lo documentan, estableciendo unas condiciones, como que el agua será distribuida por partes iguales para ser usada en sus respectivas viviendas, y se procede a la ejecución de la instalación.

Con el paso del tiempo, se fueron aumentando el número de viviendas quedando la red de distribución obsoleta, con fugas y pérdidas en partes de la red y roturas que se fueron arreglando (parches) con distintos materiales.

Ante la falta de agua en sus domicilios y la ausencia de red de abastecimiento de aguas municipales en la parroquia de Cances y las necesidades de los habitantes en ese sentido, se hace necesario un estudio de la red para dar solución a esta problemática.

El presente proyecto se plantea como una mejora de la red de abastecimiento de agua a Cances.

Este proyecto tiene como objetivos solucionar los problemas técnicos que se detallan a continuación.

- Problemas técnicos: se dividen fundamentalmente en los que afectan al suministro de agua y los que afectan al material que forma las conducciones. En la actualidad debido a las características técnicas de la red de abastecimiento existente en el municipio, en muchos períodos de la época estival la demanda de agua supera la capacidad de suministro del sistema. Además el material de las conducciones es polietileno, por lo que son conducciones frágiles muy sensibles a afecciones externas, como por ejemplo las vibraciones provocadas por el tráfico rodado. Es importante señalar a mayores que, al contener amianto, este material podría provocar problemas en la salud de los operarios cuando sea necesario realizar cortes en las conducciones para tareas de mantenimiento.

2. OBJETO.

El presente documento recoge el estudio de la red de abastecimiento existente, propiedad de la Comunidad de propietarios, que abastece a la parroquia de San Martiño de Cances, término municipal de Carballo, proponiéndose los cambios necesarios a realizar en la red, complementado con el correspondiente dimensionado hidráulico, para remediar los problemas de abastecimiento de agua existente en la actualidad, así como una valoración económica de las distintas unidades de obra necesarias para la ejecución de la mencionada estructura.

Para solucionarlo, se propondrán diferentes alternativas y se escogerá la más óptima en base a unos criterios fijados mediante los datos de partida y de diseño que disponemos.

Una vez realizado un estudio pormenorizado de la situación actual, y siguiendo las pautas del Plan Hidrológico de Galicia-Costa, se hace patente la necesidad de diseño de una nueva red de abastecimiento o modificar la ya existente, garantizando un suministro constante y de calidad a la población.

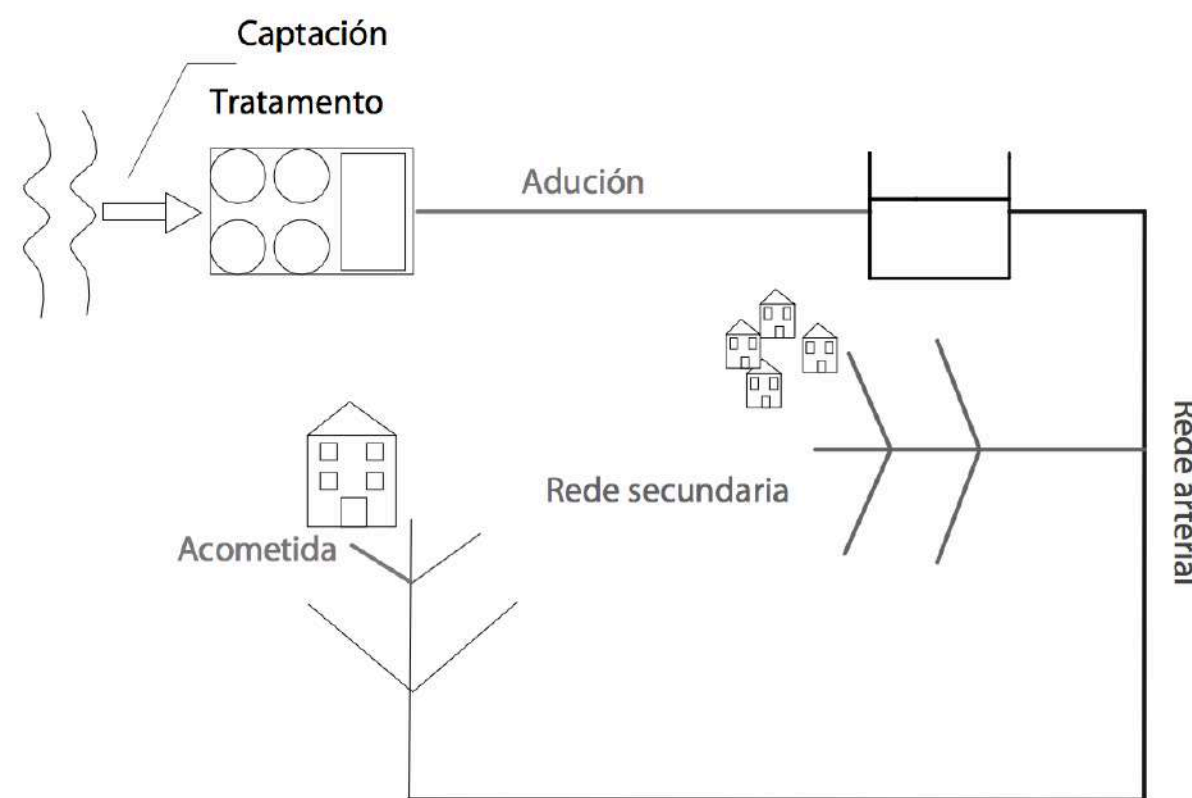


Figura 1. Componentes do sistema de abastecemento.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN.

La principal finalidad de este Reglamento será definir el aprovechamiento, para uso doméstico, por los usuarios del manantial que nace en la finca propiedad de un vecino, en el emplazamiento conocido como "Pedra Blanca" para uso de los asociados.



ANEJO 4 - ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En este sentido se encamina su actividad a:

- Aprovechamiento racional y justo de las aguas, de conformidad con usos y costumbres que hasta el momento presente se van observando.
- Promover las medidas necesarias para la construcción, reparación o sustitución y conservación de las instalaciones destinadas a este aprovechamiento.
- Establecer las normas de funcionamiento, explotación, mejora y conservación, así como regular las infracciones que se puedan acometer.
- Cualquiera otra finalidad que directa o indirectamente relacionada con lo expuesto, no contravenga los estatutos del presente reglamento.

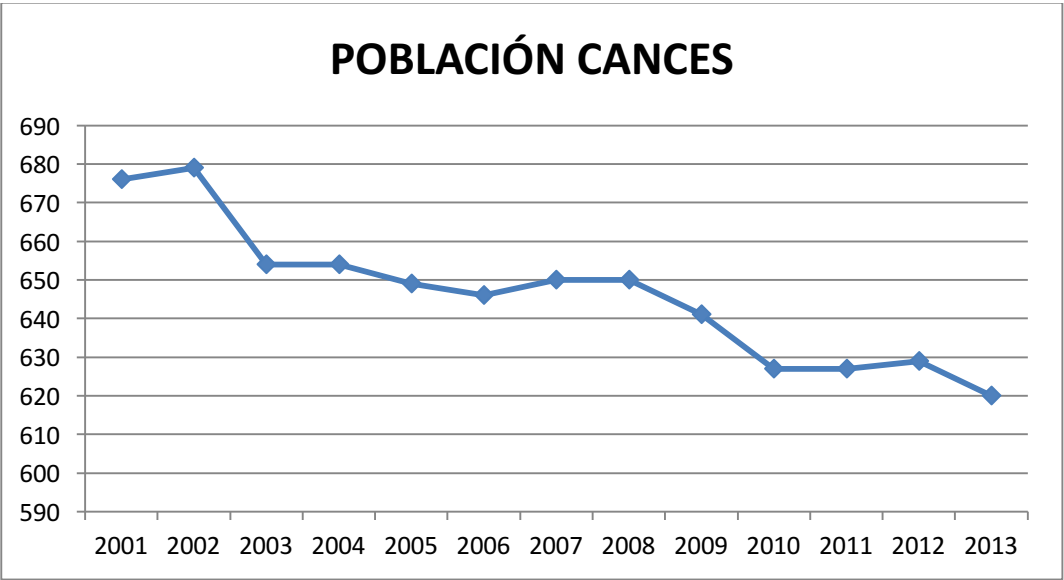
El estudio de las redes de distribución se ha llevado a cabo con la ayuda del programa informático EPANET 2.0, modelo numérico difundido por la EPA (Agencia de Protección Ambiental de EEUU) de modo gratuito y sin restricciones de uso, que realiza simulaciones en períodos prolongados del comportamiento hidráulico y de la calidad del agua en redes de suministro a presión. Se ha utilizado la versión traducida al castellano por el profesor Fernando Martínez del grupo IDMH de la Universidad de Valencia.

4. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN.

Para la estimación de población se utilizará la metodología establecida en la ITOHG-ABA-1/1, utilizando como fuente los datos disponibles en el Instituto Nacional de Estadística.

Se realiza un cálculo de la población actual en base al número de viviendas y se considera una proyección de crecimiento futuro de manera conservadora para que la red no se quede sin capacidad en el caso de un eventual aumento del número de viviendas.

POBLACIÓN POR PARROQUIAS DE CARBALLO													
PARROQUIA	AÑOS												
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
CARBALLO	15036	15442	15849	16462	16672	16968	17365	18019	18305	18857	19024	19201	19346
SÍSAMO	902	911	897	900	863	860	855	850	850	860	874	799	770
BÉRTOA	1349	1340	1331	1332	1445	1551	1353	1368	1526	1397	1397	1413	1415
BERDILLO	1099	1089	1096	1092	1096	1086	1069	1071	1086	1071	1069	1057	1040
ARTES	692	689	681	680	680	675	671	660	643	628	628	630	628
ARDAÑA	779	775	743	738	719	716	718	708	696	694	686	691	685
GOIANS	470	467	456	455	460	464	451	450	461	442	441	441	441
CANCES	676	679	654	654	649	646	650	650	641	627	627	629	620
OZA	783	779	742	739	743	736	722	713	696	675	670	659	657
SOFÁN	1813	1817	1759	1756	1713	1702	1708	1690	1659	1614	1618	1598	1578
ALDEMUNDE	108	89	86	87	116	106	91	89	98	81	81	82	82
RUS	1358	1356	1303	1291	1268	1258	1247	1220	1190	1153	1154	1122	1110
ENTRECRUCES	983	978	966	960	954	933	929	910	897	866	862	876	855
RAZO	896	896	873	872	848	840	830	830	830	817	816	820	810
LEMA	552	554	530	527	504	496	478	480	499	476	476	466	470
VILELA	250	247	251	244	242	239	249	248	235	223	222	209	199
NOICELA	498	486	501	501	483	480	481	480	454	450	444	449	445
REBORDELOS	253	248	231	231	234	229	224	217	224	218	214	216	215
TOTAL	28497	28842	28949	29521	29689	29985	30091	30653	30990	31149	31303	31358	31366



CÁLCULO DE LA POBLACION PARA EL AÑO HORIZONTE

Para el cálculo de la población en el año horizonte se ha seguido la metodología descrita en la ITOHG ABA -1/1. Método aritmético.

El método aritmético se basa en la idea de que el crecimiento es constante por lo que la población evoluciona según una tendencia lineal.

La ecuación básica es

$P=Po+Ka*t$

donde:

- **P**: población futura (hab).
- **Po**: población actual (hab).
- **Ka**: tasa de crecimiento aritmético de la población, es decir, el número de habitantes que crece la población cada año.
- **T**: período de tiempo para el que se hace la predicción (años)

La estimación de la población futura se realiza mediante cálculos en base a las poblaciones fijas y las de la población estacional de los ayuntamientos. La población estacional se calculará a través de dos fuentes: el inventario de alojamientos y turismo (plazas en hoteles, apartamentos, casas rurales,etc.), y el inventario de viviendas de segunda residencia, que se obtiene del censo.



ANEJO 4 - ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

POBLACIÓN ESTIMADA SEGÚN ITOHG										
PARROQUIA	AÑOS			DIFERENCIA POBLACIÓN		INCREMENTO P. ANUAL		INCREMENTO ANUAL (hab)	INCREMENTO AÑO 2030	POBLACIÓN 2030
	2003	2008	2013	2003-2008	2008-2013	2003-2008	2008-2013			
CARBALLO	15849	18019	19346	2170	1327	434	265	434	7378	26724
SÍSAMO	897	850	770	-47	-80	-9	-16	0	0	770
BÉRTOA	1331	1368	1415	37	47	7	9	9	153	1568
BERDILLO	1096	1071	1040	-25	-31	-5	-6	0	0	1040
ARTES	681	660	628	-21	-32	-4	-6	0	0	628
ARDAÑA	743	708	685	-35	-23	-7	-5	0	0	685
GOIANS	456	450	441	-6	-9	-1	-2	0	0	441
CANCES	654	650	620	-4	-30	-1	-6	0	0	620
OZA	742	713	657	-29	-56	-6	-11	0	0	657
SOFÁN	1759	1690	1578	-69	-112	-14	-22	0	0	1578
ALDEMUDE	86	89	82	3	-7	1	-1	0	0	82
RÚS	1303	1220	1110	-83	-110	-17	-22	0	0	1110
ENTRECRUCES	966	910	855	-56	-55	-11	-11	0	0	855
RAZO	873	830	810	-43	-20	-9	-4	0	0	810
LEMA	530	480	470	-50	-10	-10	-2	0	0	470
VILELA	251	248	199	-3	-49	-1	-10	0	0	199
NOICELA	501	480	445	-21	-35	-4	-7	0	0	445
REBORDELOS	231	217	215	-14	-2	-3	0	0	0	215
TOTAL	28949	30653	31366	1704	713	341	143	341	5797	37163

5. ESTIMACIÓN DE LA DOTACIÓN.

La dotación es el consumo diario de agua, que sirve para calcular los caudales de diseño.

Captación (toma de agua), conducciones principales y secundarias (de agua cruda y de agua depurada), depuración o tratamiento, almacenamiento, distribución, (estaciones de bombeo (cuando sean necesarias).

El consumo de agua es función de una serie de factores inherentes a la propia localidad que se abastece y varía de una ciudad a otra, así como podrá variar de un sector de distribución a otro, en una misma ciudad.

Los principales factores que influyen el consumo de agua en una localidad pueden ser así resumidos:

Clima, nivel de vida de la población, costumbres de la población, calidad del agua suministrada, costo del agua (tarifa), presión en la red de distribución, consumo comercial, consumo industrial, consumo público, perdidas en el sistema, existencia de red de alcantarillados y otros factores.

Táboa 1. Dotacións máximas segundo o Plan de abastecemento de Galicia.

Poboación abastecida polo sistema (municipio, área metropolitana, etc.)	Dotacións máximas (L/hab-día)		
	Actividade industrial comercial		
	Alta	Media	Baixa
< 2.000	210	195	180
De 2.000 a 10.000	270	240	210
De 10.000 a 50.000	300	270	240
De 50.000 a 250.000	350	310	280
> 250.000	410	370	330

La dotación básica asignada es de 180 l/hab.día correspondiente a núcleos inferiores a 2000 habitantes y sin actividad industrial o comercial importante.

6. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE REGULACIÓN.

El cálculo de la demanda punta horaria de abastecimiento se realiza en base a lo especificado en las ITOHG-ABA-1/1 ("Dotacións e caudais de agua en sistemas de abastecemento a poboacións"). Se realiza un cálculo de la población actual en base al número de viviendas y se considera una proyección de crecimiento futuro de manera conservadora para que la red no se quede sin capacidad en el caso de un eventual aumento del número de viviendas. La dotación básica asignada es de 180 l/hab.día correspondiente a núcleos inferiores a 2000 h y sin actividad industrial o comercial importante.

Una vez determinadas las demandas puntas, el cálculo del volumen de regulación necesario se efectúa según lo especificado en las ITOHG: se adoptará un volumen tal que se pueda abastecer la demanda punta diaria (demanda media afectada de la punta estival) durante un día completo sin ninguna aportación adicional. El volumen de regulación necesario para satisfacer la demanda se calcula como la mayor diferencia entre la curva de aportaciones acumuladas y la curva de demandas acumuladas en el día de mayor consumo del año horizonte.

Para calcular la demanda punta diaria en el año horizonte se utiliza un coeficiente punta que en el caso de consumos urbanos se estima en 1,4.

Siguiendo los pasos especificados en la ITOHG 1/1,



ANEJO 4 - ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

$C_{p,est,urb}$: coeficiente punta de variación estacional (ou diaria) da demanda urbana ao longo do ano.
 $C_{p,h,urb}$: coeficiente punta de variación horaria da demanda de auga urbana ao longo do día.
 $C_{p,h,ind}$: coeficiente punta de variación horaria da demanda de auga industrial ao longo do día.
 $C_{p,h,gan}$: coeficiente punta de variación horaria da demanda de auga por gandería ao longo do día.

$QD_{p,urb}$: caudal ou demanda diaria punta no ano por consumos urbanos.

$$QD_{p,urb} = QD_{m,urb} \cdot C_{p,est,urb}$$

Non se considerarán coeficientes punta estacionais en industria nin en gandería, polo tanto pódese definir un caudal diario punta total:

$QD_{p,total}$: caudal ou demanda diaria punta total no ano por todos os consumos.

$$QD_{p,total} = QD_{p,urb} + QD_{m,ind} + QD_{m,gan}$$

$$QD_{p,total} = QD_{m,urb} \cdot C_{p,est,urb} + QD_{m,ind} + QD_{m,gan}$$

Este caudal, ou demanda, é de interese nos cálculos de dimensionamento das Estacións de Tratamento de Auga Potable (ETAP) e no cálculo de caudais máximos e volumes máximos a achegar aos depósitos de cabeceira dun sistema de abastecemento.

$QH_{p,urb}$: caudal ou demanda horaria punta urbana no día de máximo consumo no ano.

$$QH_{p,urb} = QD_{p,urb} \cdot C_{p,h,urb} = QD_{m,urb} \cdot C_{p,est,urb} \cdot C_{p,h,urb}$$

$QH_{p,ind}$: caudal ou demanda horaria punta por consumos industriais.

$$QH_{p,ind} = QD_{m,ind} \cdot C_{p,h,ind}$$

$QH_{p,gan}$: caudal ou demanda horaria punta por consumos da gandería.

$$QH_{p,gan} = QD_{m,gan} \cdot C_{p,h,gan}$$

Non se considerarán puntas estacionais ou horarias por consumos de gandería, como se matizará en apartados posteriores, por lo que $C_{p,h,gan}$ será igual a 1.

$QH_{p,total}$: caudal ou demanda horaria punta total (suma de urbana, industrial, e gandeira, aos que se poderán engadir outros posibles consumos singulares).

$$QH_{p,total} = QH_{p,urb} + QH_{p,ind} + QH_{p,gan}$$

Este caudal é de interese nos cálculos de dimensionamento das conducións augas abaixo de depósitos de regulación.

$C_{p,global}$: coeficiente punta global de variación horaria que se obtén ao dividir o caudal horario punta total ($QH_{p,total}$) entre o caudal medio diario ao longo do ano ($QD_{m,total}$).

	CANCES
Población actual	620
Población futura	620
Actividad industrial comercial	BAJA
<2.000	180
Dotación máxima (l/hab.dia)	180
QDm,urb - Caudal medio ABA (l/s)	1.04
Cpest,urb - Coef. Punta estacional urbano	1.4
QDp,tot - Caudal diario punta (l/s)	1.46
Cp horario	3.18
QHp, urb - Caudal horario punta urbano (l/s)	4.61
QHp,tot - Caudal horario punta total (m3/dia)	399

ANEJO 4 - ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

7. ALTERNATIVAS.

En este apartado, se propondrán diferentes alternativas y se escogerá la más óptima en base a unos criterios fijados mediante los datos de partida y de diseño que disponemos para conseguir la mejora del abastecimiento.

7.1. ALTERNATIVA 1.

De análisis propio, esta actuación consiste en la utilización del Depósito A de 1.000 m³ existente en el polígono industrial de Bértoa a una cota aproximada de **155 m**, alimentado directamente desde el Depósito principal B de 10.000 m³ (cota aproximada de 210 m) e instalar un grupo de presión a pie del primero (A) que nos permita elevar la presión del caudal para suministrar a los núcleos más elevados sin la necesidad de bombeos secundarios.

Esta alternativa permitirá una mejor capacidad de regulación ya que se dispone de 10.000 m³ (Depósito B) y 1.000 m³ (Depósito A).

En esta alternativa, aprovecha la red de distribución existente que mediante una válvula automática, recarga el depósito de 1.000 m³, cuando este se empieza a vaciar. A pie de este depósito se instalará un grupo de presión, con una presión de salida que permita alcanzar los núcleos más elevados, Vilar do Carballo, con una cota aproximada de **180 metros**; Vilela, con cota aproximada de **158 metros** y finalmente Cances, con cota de inicial de **150 metros** y descendiendo en el recorrido de la tubería.

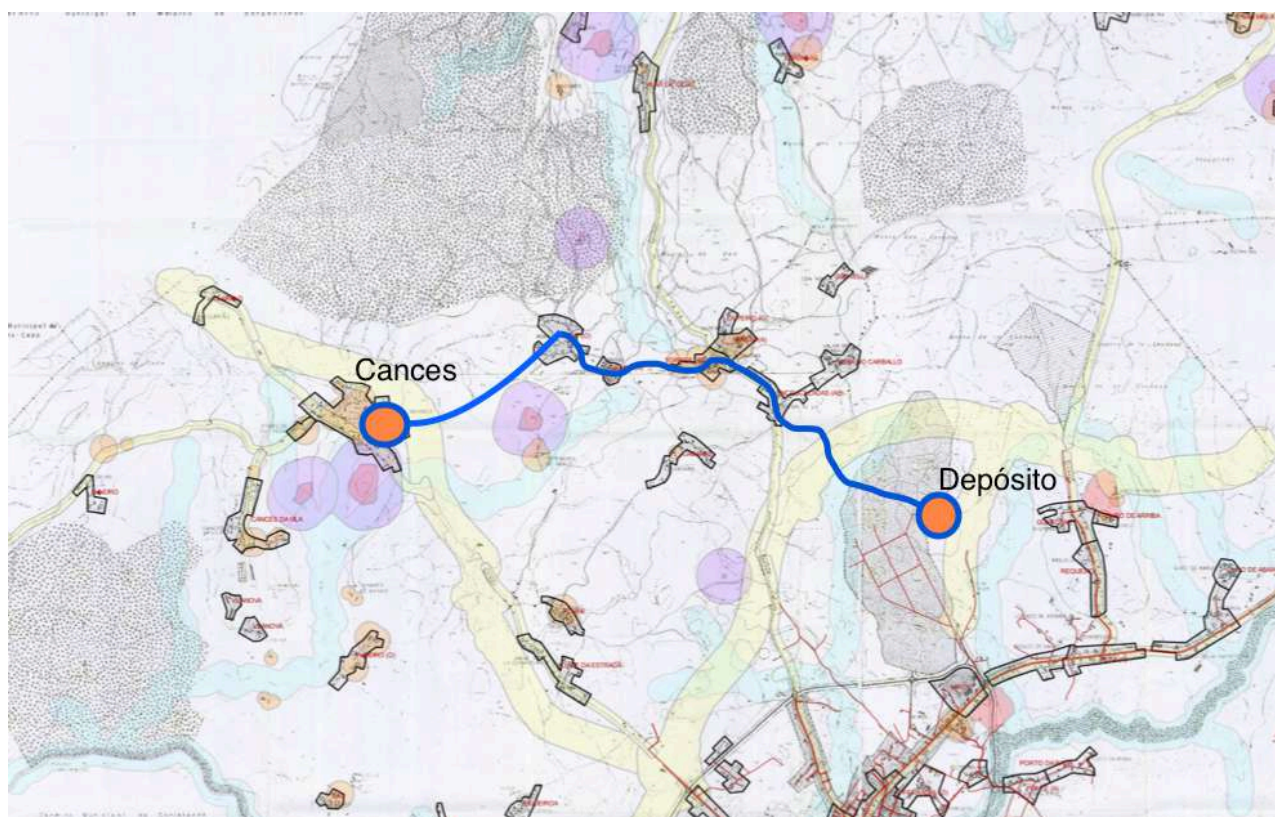
El grupo de presión para el bombeo del depósito sito en el Parque Empresarial de Bértoa, tendría las siguientes características:

- Un caudal de 35-40 l/s.
- H: 30-40 metros.
- Y un coste de 27.000 €.

En esta alternativa se aprovecha la red de distribución existente que llega hasta el Parque Empresarial de Bértoa, ejecutada en en FD de 300 mm con una cota de 155 metros.

Por todo esto sólo será necesario construir la red de distribución desde este punto hasta la localidad de Cances, esta se ejecutará en tubería de FD de 300, 200 y 150 mm de diámetro y tendrá una longitud de 4.800 metros.

- **Expropiaciones:** No será necesaria la expropiación por discurrir las tuberías por dominio público.



La longitud del sistema de distribución tiene una longitud de **4.800 metros**, desde el depósito A, sito en el polígono de Bértoa, hasta la localidad de Cances, la zona a abastecer.

ANEJO 4 - ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

7.2. Alternativa 2

De análisis propio, esta actuación se basa en la **construcción de una conducción captando el agua del manantial y construyendo un nuevo depósito** para aumentar el volumen de regulación actual del sistema.

Dicha actuación es toda de obra nueva, debido a que la infraestructura existente, tanto conducciones como depósito, está deteriorada, agrietada y de dimensiones reducidas, lo que produce falta de agua en periodos estivales.

Este sistema de abastecimiento toma el agua en un manantial natural propiedad de un vecino, emplazamiento conocido como “Pedra Blanca”, en una cota aproximada de **210 metros**. Desde este punto parte la conducción de aducción que finaliza en el depósito de regulación, con una longitud de tubería de aproximadamente **400 metros y diámetro de 90**, en el cual se produce la entrega del caudal recogido. El trazado de esta conducción seguirá los caminos de tierras existentes.

Se requerirá el diseño y la construcción de un depósito de regulación, a una cota aproximada de **200 metros**, ejecutado en hormigón armado in situ, el cual almacena el agua para posteriormente ser suministrada a cada uno de los usuarios. Con un volumen de **180 metros cúbicos**. Se divide interiormente en dos vasos simétricos de igual capacidad, de tal manera que se puedan realizar las operaciones pertinentes de mantenimiento, limpieza o reparación sin interrumpir el servicio.

La presencia del depósito de regulación entre la captación y la red de distribución además de usarse como acumulación del recurso agua, permite optimizar el caudal de trabajo de los diferentes elementos que tiene aguas arriba, al independizar dichos caudales de la variabilidad del uso del agua en la red de distribución, ya que es el depósito el encargado de asumir estas discrepancias entre el caudal que le llega y el caudal demandado.

A partir de aquí, sale una conducción de tubería, de longitud aproximada de **1000 metros**, hasta la zona en la cual se divide en ramales dependientes del diámetro de la tubería (75 y 63) con una cota aproximada de **165 metros**, donde se diseña una **red mallada** de tal modo que, en medida de lo posible, el agua tenga más de un recorrido alternativo para llegar a cada punto de consumo, y de este modo, poder repararlo sin interrupción del suministro a las viviendas.

Todo este sistema funciona por gravedad, ya que existe una diferencia de cota entre el depósito y los puntos más bajos de red de hasta **64 metros**. Debido a este diferencia no es posible cumplir con los límites superiores de presión, por los que se han de disponer diversas estaciones reductoras de presión.

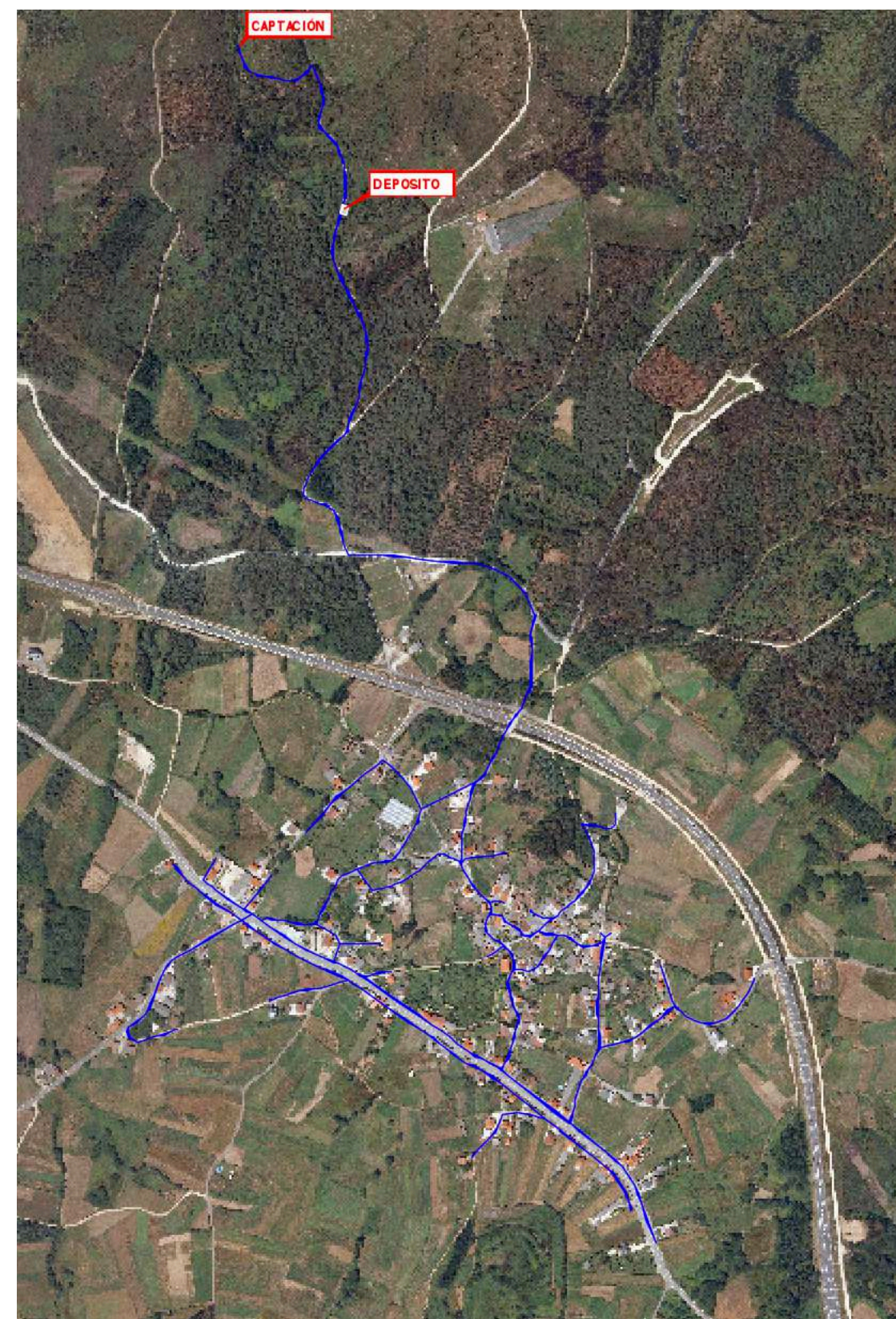
Los **diámetros de las tuberías** cumplen con la ordenanza municipal para en un futuro conectarse a la red municipal de Carballo.

En cuanto a los aspectos de la población, dotación y volumen de regulación, están explicados y calculados anteriormente.

En esta red de distribución se ha tenido en cuenta la normativa municipal de Carballo, una red troncal de donde puede partir una derivación para la Parroquia de Cances, y se ha dimensionado acorde a ello.

A la hora del trazado de las conducciones se ha tenido extremo cuidado con los **elementos patrimoniales protegidos**. Incluso **minimizando los servicios afectados y tratando de no interferir con las líneas eléctricas, telefonía, etc...** redactado en posteriores **Anejos**.

- **Expropiaciones:** No será necesaria la expropiación por ser un monte vecinal.



ANEJO 4 - ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

7.3. ALTERNATIVA 3.

De análisis propio, y basándome en la Alternativa 2, anteriormente explicada, propongo la misma conducción captando agua del mismo manantial y abasteciendo toda la localidad, pero **sin la construcción de un depósito de regulación**.

Este sistema de abastecimiento toma el agua en un manantial natural propiedad de un vecino, emplazamiento conocido como “Pedra Blanca”, en una cota aproximada de **210 metros**. Desde este punto parte la conducción de aducción que lleva el agua hasta Cances, la zona objeto de abastecer. El trazado de esta conducción seguirá los caminos de tierras existentes.

El trazado de esta alternativa será el mismo que el de la alternativa anterior, Alternativa 2. Desde la captación sale una conducción de tubería, de longitud aproximada de **1400 metros de diámetro 90**, hasta la zona en la cual se divide en ramales dependientes del diámetro de la tubería (75 y 63) con una cota aproximada de **165 metros**, donde se diseña una **red mallada** de tal modo que, en medida de lo posible, el agua tenga más de un recorrido alternativo para llegar a cada punto de consumo, y de este modo, poder repararlo sin interrupción del suministro a las viviendas.

Todo este sistema funciona por gravedad, ya que existe una diferencia de cota entre el depósito y los puntos más bajos de red de hasta **64 metros**. Debido a este diferencia no es posible cumplir con los límites superiores de presión, por los que se han de disponer diversas estaciones reductoras de presión.

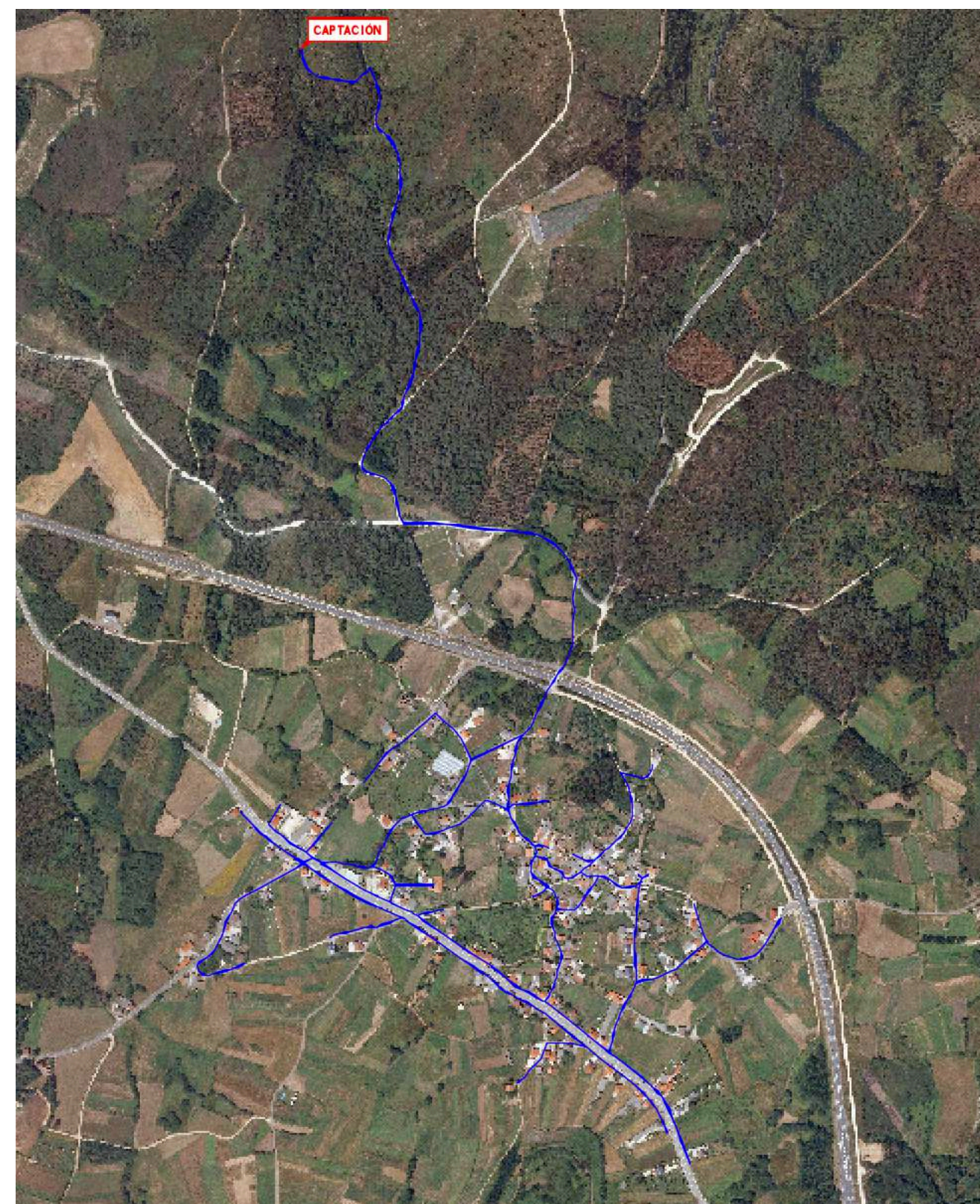
Los diámetros de las tuberías cumplen con la ordenanza municipal para en un futuro conectarse a la red municipal de Carballo.

En cuanto a los aspectos de la población, dotación y volumen de regulación, están explicados y calculados anteriormente.

En esta red de distribución se ha tenido en cuenta la normativa municipal de Carballo, una red troncal de donde puede partir una derivación para la Parroquia de Cances, y se ha dimensionado acorde a ello.

A la hora del trazado de las conducciones se ha tenido extremo cuidado con los elementos patrimoniales protegidos. Incluso minimizando los servicios afectados y tratando de no interferir con las líneas eléctricas, telefonía, etc...redactado en posteriores **Anejos**.

- **Expropiaciones:** No será necesaria la expropiación por ser un monte vecinal.





ANEJO 4 - ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

8. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS Y SELECCIÓN ADOPATADA.

Para la elección de la alternativa a ejecutar, de las tres planteadas, se realizará un análisis multicriterio, basado en los siguientes criterios:

- Económico.
- Funcionalidad.
- Ambiental.
- Aceptación social.

Todos los cálculos empleados para la evaluación de las alternativas son aproximados y orientativos por tratarse este de un estudio previo. Se desarrollan a continuación los factores de valoración para los respectivos criterios, con indicación de la unidad de cuantificación empleada.

Cada una de las alternativas obtendrá una puntuación sobre 3 donde se le asignará la máxima puntuación a la mejor propuesta según el criterio y las demás propuestas recibirán la puntuación de forma proporcional.

8.1. Criterio económico.

Se tiene en cuenta la valoración realizada en el Plan de Abastecimiento de Galicia que se llevó a cabo mediante la aplicación de precios unitarios a las mediciones realizadas de los diferentes componentes del abastecimiento. Los precios unitarios son determinados en base a datos reales de infraestructuras ejecutadas por la Administración Hidráulica de Galicia y otros organismos, a partir de los cuales se obtienen las siguientes tablas de precios para cada componente de la red de abastecimiento.

CONDUCCIÓN	
Diámetro (mm)	Precio (€/m)
80	83
100	97
125	108
160	122
200	156
250	185
300	230
350	265

DEPÓSITOS	
Volumen (m3)	Precio (€)
100	2717
200	10631
300	18545
400	26459
500	34373
1000	73942
1500	113512
2000	153081
2500	192651
3000	232220

NOTA: El grupo de presión para el bombeo del depósito sito en el Parque Empresarial de Bértoa, tendría un coste de 27.000 €. Valor obtenido de un catálogo de una empresa de la zona.

Los precios adoptados serán referenciales y no se tendrán en cuenta en los anexos de presupuestos.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Depósito	0	10631	0
Conducción	800000	531200	531200
Bombeo	27000	0	0
TOTAL	827000	541831	531200
PUNTUACIÓN	1,92	2,94	3



ANEJO 4 - ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

8.2. Criterio funcional.

Para este criterio se valoran las alternativas en función del tipo de sistema y de su complejidad.

En dicho caso, en cuanto al sistema, las alternativas dos y tres son más favorables debido a que todo el sistema funciona por gravedad, lo que induce a un comportamiento hidráulico sencillo. Opuesto, es la alternativa uno, debido a que necesita de bombeo, lo que podría complicar la impulsión.

He asignado la mayor puntuación a la mejor propuesta según los criterios demandados en la siguiente tabla.

En la alternativa dos, la complejidad de explotación es intermedia debido a la inexistencia de depósito, provocando que no haya reserva de agua en caso de algún problema.

SOLUCIÓN	SISTEMA	COMPLEJIDAD CONSTRUCCIÓN	IMPULSIONES	COMPLEJIDAD EXPLOTACIÓN	COMPORTAMIENTO HIDRÁULICO	VALORACIÓN
Alternativa 1	Impulsión/Gravedad	ALTA	UNA	ALTA	COMPLEJO	1
Alternativa 2	Gravedad	BAJA	NINGUNA	BAJA	SENCILLO	3
Alternativa 3	Gravedad	BAJA	NINGUNA	INTERMEDIA	SENCILLO	2

8.3. Criterio ambiental.

Para dicho criterio se tienen en cuenta las siguientes variables:

- el volumen de la obra, cuya diferencia entre alternativas está en el número de casetas de bombeo, el número de depósitos a construir y la longitud de trazado.
- el gasto energético necesario para su funcionamiento a lo largo de su vida útil, cuya diferencia entre alternativas estará en el coste de bombeos.

SOLUCIÓN	NÚMERO DEPÓSITOS	NÚMERO BOMBEO	LONGITUD TRAZADO	VALORACIÓN
Alternativa 1	1	1	LARGO	1
Alternativa 2	1	0	INTERMEDIO	2
Alternativa 3	0	0	INTERMEDIO	3

8.4. Criterio social.

Para la aceptación social me baso principalmente en el coste de la inversión por cada habitante. En las alternativas dos y tres, al ser monte vecinal, el coste anual es bajo. No siendo así en la alternativa uno, teniendo el coste municipal de la red de Carballo.

Otro de los aspectos a cuestionar es el suministro/calidad del agua. Tanto en la alternativa uno como en la tres, he puesto un asterisco que indica:

- En la alternativa uno, dependemos de un grupo de presión puesto en la cabecera del depósito sito en el Parque Empresarial de Carballo.
- En la alternativa tres, no hay depósito, por lo que no se garantiza agua todo el año.

SOLUCIÓN	SUMINISTRO AGUA	COSTE DE LA INVERSIÓN POR HABITANTE	VALORACIÓN
Alternativa 1	Garantizada*	ALTA	1
Alternativa 2	Garantizada	BAJA	3
Alternativa 3	Garantizada*	BAJA	2

9. Evaluación de las alternativas.

Para evaluar las alternativas según los criterios anteriormente citados, primero se ponderan los distintos criterios. A continuación, se evalúan las alternativas por el siguiente método:

- Método de las medias ponderadas. (9.3).

9.1. Ponderación de criterios.

Cada una de las alternativas obtendrá una puntuación sobre 3 donde se le asignará la máxima puntuación a la mejor propuesta según el criterio y las demás propuestas recibirán la puntuación de forma proporcional.

CRITERIO	PESO
Económico	0,3
Funcional	0,2
Ambiental	0,2
Social	0,3



ANEJO 4 - ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Todos los cálculos empleados para la evaluación de las alternativas son aproximados y orientativos por tratarse este de un estudio previo. Se desarrollan a continuación los factores de valoración para los respectivos criterios, con indicación de la unidad de cuantificación empleada.

9.2. Matriz homogeneizada.

Los resultados de la evaluación de cada uno de los criterios de cada alternativa son transformados a unidades comparables, es decir, se homogeneizan, obteniendo la puntuación más elevada aquella alternativa que sea más favorable en relación con el criterio en cuestión.

ALTERNATIVA	ECONÓMICO	FUNCIONAL	AMBIENTAL	SOCIAL
1	1,92	1	1	1
2	2,94	3	2	3
3	3	3	3	2

9.3. Método de las medias ponderadas.

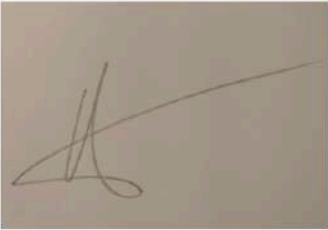
Una vez homogeneizados los resultados de la evaluación de criterios, se ponderan las puntuaciones obtenidas en cada criterio según las ponderaciones indicadas anteriormente.

Como vemos en la siguiente tabla, **la alternativa adecuada sería la número dos**, cuya actuación se basa en la **construcción de una conducción captando el agua del manantial y construyendo un nuevo depósito** para aumentar el volumen de regulación actual del sistema.

ALTERNATIVA	ECONÓMICO	FUNCIONAL	AMBIENTAL	SOCIAL	VALORACIÓN ALTERNATIVA
1	0,576	0,2	0,2	0,3	1,276
2	0,882	0,6	0,4	0,9	2,782
3	0,9	0,4	0,6	0,6	2,5

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



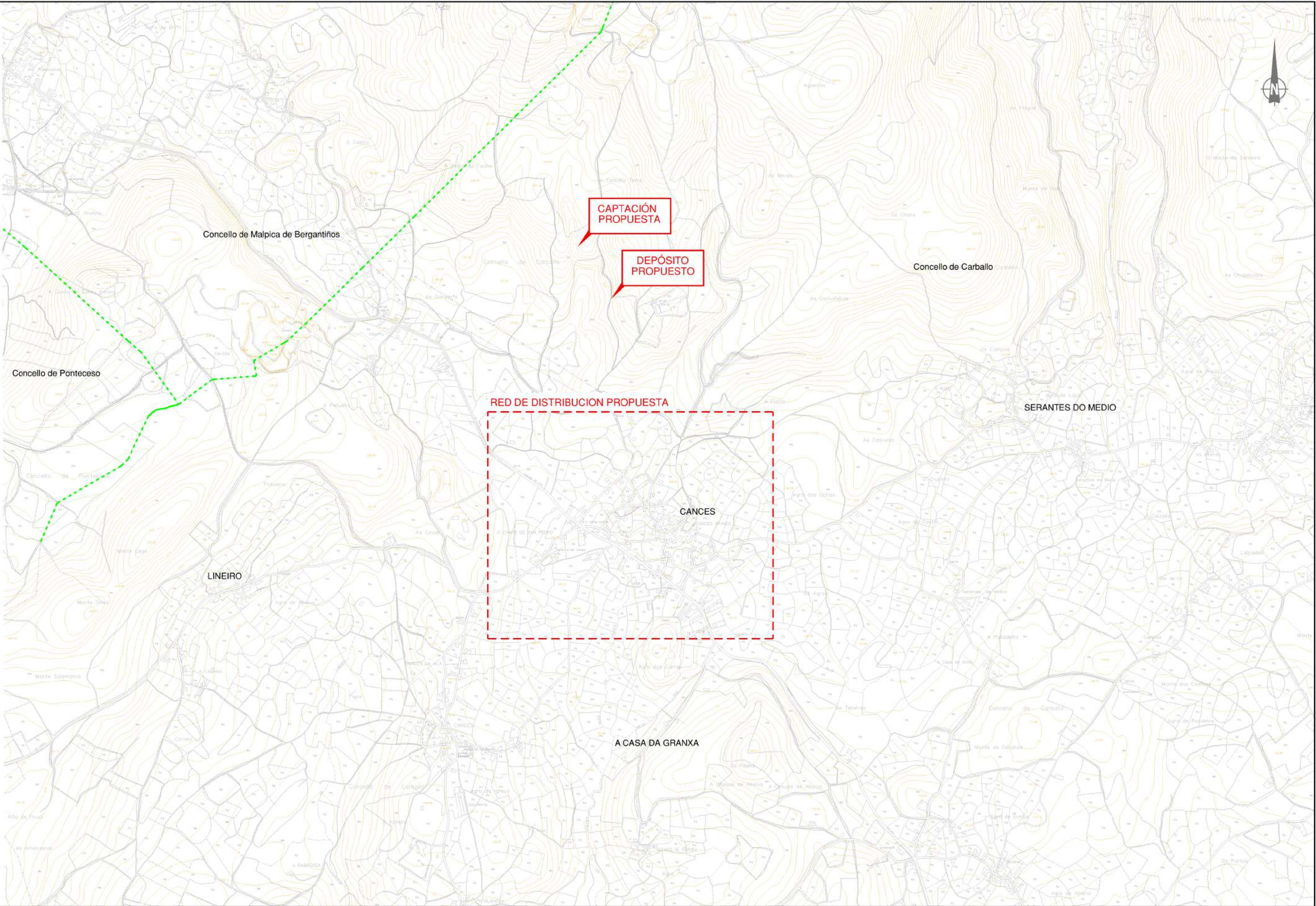
Fdo. Andrés Queijo Lema

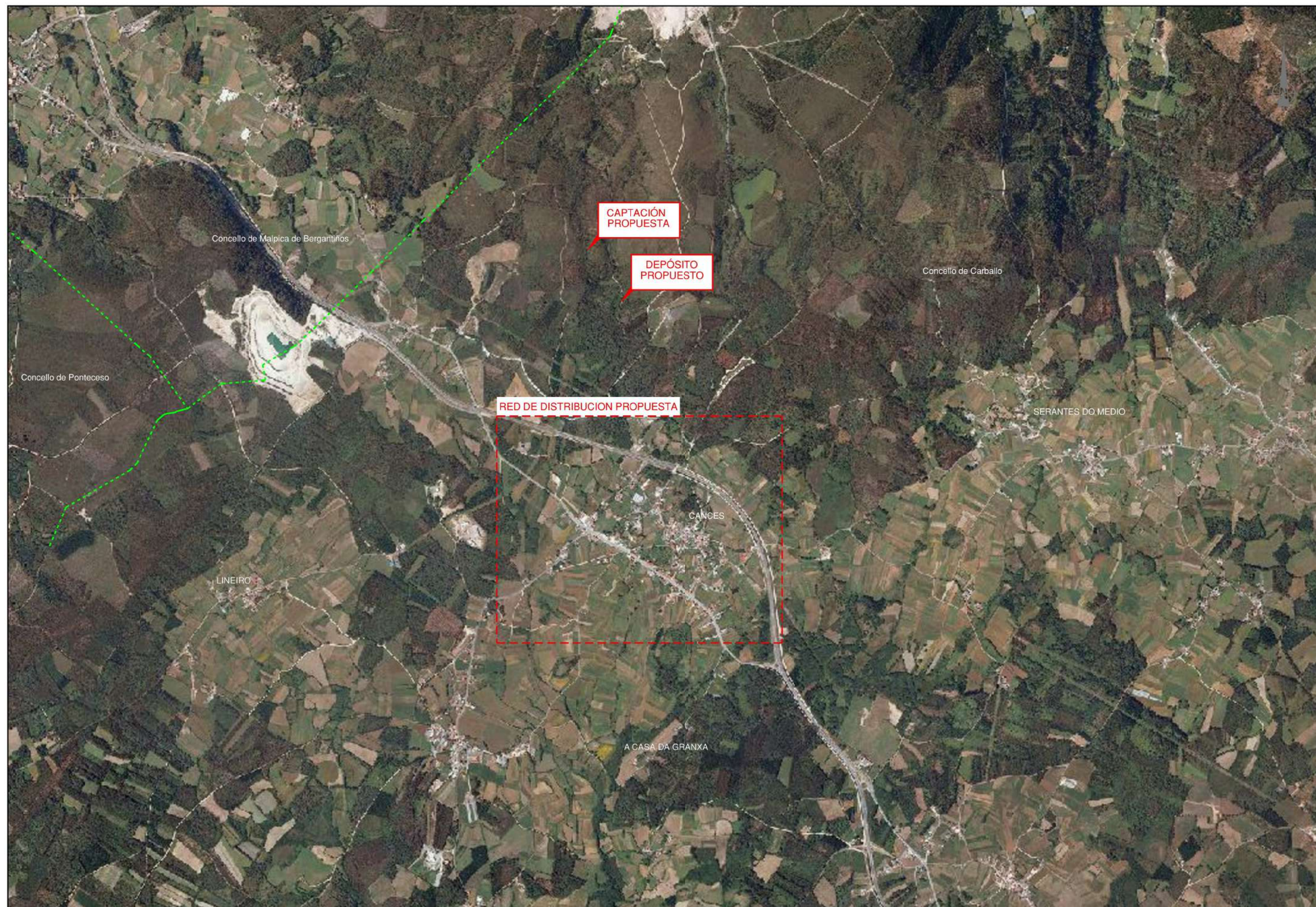
Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.

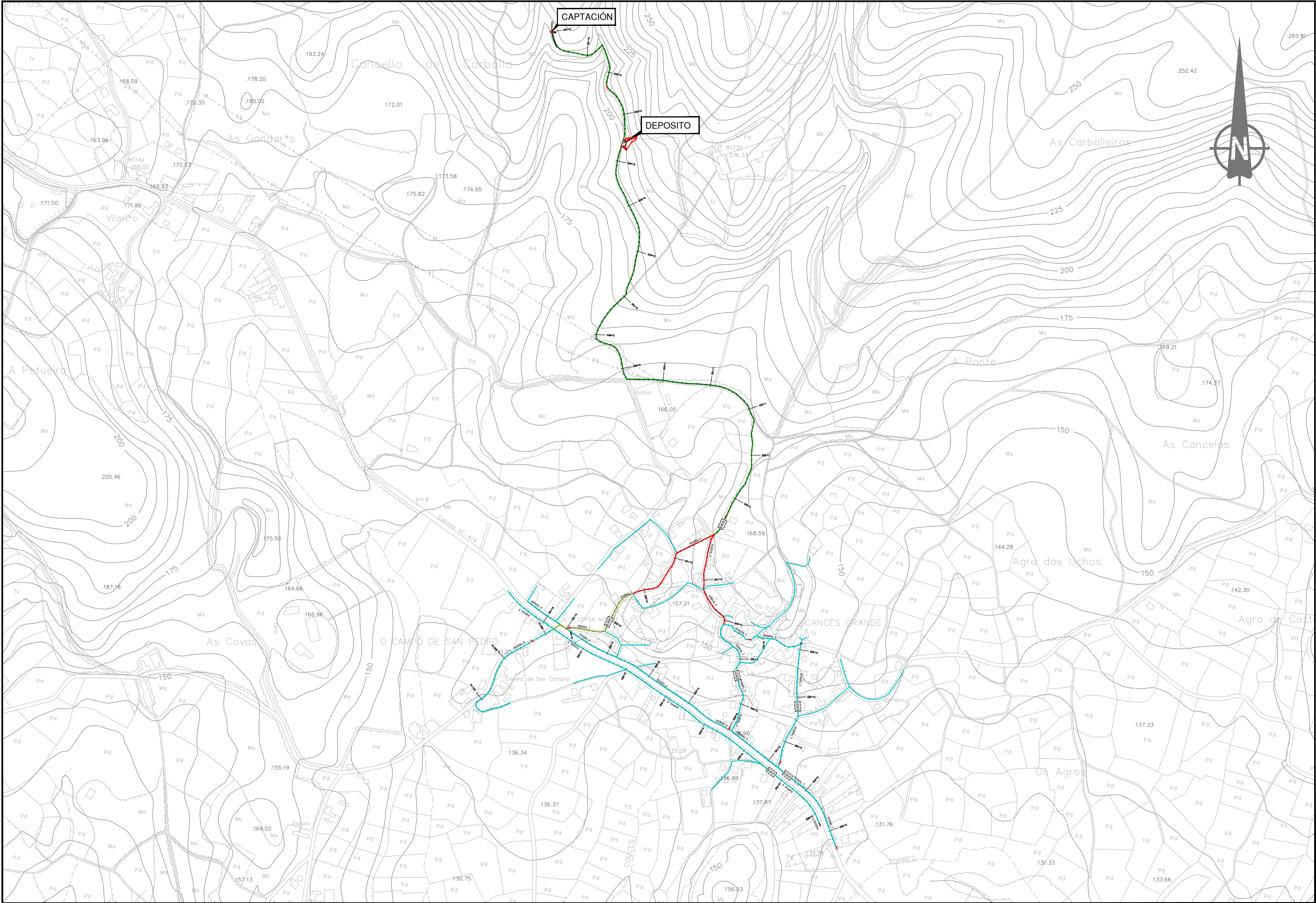


ANEJO 4 - ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

APÉNDICE. PLANOS ALTERNATIVA ELEGIDA.











ANEJO 5 – ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



ANEJO 5 – ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.
2. DOMINIOS.
 - 2.1. DOMINIO DEL MACIZO DE ÓRDENES.
 - 2.2. DOMINIO PERIFÉRICO DEL MACIZO DE ÓRDENES.
3. ESTRATIGRAFÍA.
 - 3.1. INTRODUCCIÓN
 - 3.2. DOMINIO DE ÓRDENES.
 - 3.2.1. SERIE DE ÓRDENES.
 - 3.2.2. DOMINIO PERIFÉRICO DEL MACIZO DE ÓRDENES.
 - 3.2.3. CUATERNARIO.
4. PETROLOGÍA.
 - 4.1. INTRODUCCIÓN.
 - 4.2. DOMINIO DE ÓRDENES.
 - 4.2.1. GNEISES ALCALINOS.
 - 4.2.2. SERIE DE ÓRDENES: ESQUISTOS, GNEISES PLAGIOCLÁSICOS Y METAGRAUVACAS.
 - 4.3. DOMINIO PERIFÉRICO DEL MACIZO DE ÓRDENES.
 - 4.3.1. ESQUISTOS Y METARENISCAS.
 - 4.3.2. CORNUBIANITAS.
 - 4.3.3. RETROGRANULITAS.
 - 4.3.4. ROCAS BÁSICAS Y ULTRABÁSICAS.
 - 4.3.5. GABROS, METAGABROS Y EPIDIORITAS.
 - 4.3.6. ROCAS FILONIANAS.
 - 4.3.6.1. CUARZO.
 - 4.3.6.2. PEGMATITAS.
 - 4.3.6.3. PÓRDIDO GRANÍTICO.
5. TECTÓNICA.
 - 5.1. FASES DE DEFORMACIÓN.
 - 5.1.1. FASE I.
 - 5.1.2. FASE II.
 - 5.1.3. FASE III.
 - 5.2. CONCLUSIONES.
6. HISTORIA GEOLÓGICA.
7. GEOLOGÍA ECONÓMICA.
 - 7.1. MINERÍA.
 - 7.2. CANTERAS.
 - 7.3. HIDROGEOLOGÍA.
8. APÉNDICE DE ESQUEMAS.
9. FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO.
 - 9.1. FORMACIONES SUPERFICIALES.
 - 9.2. SUSTRATO.
 - 9.3. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS.
 - 9.4. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS.
 - 9.5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.
10. INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS TERRENOS.
 - 10.1. INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS TERRENOS.
 - 10.1.1. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES.
 - 10.1.1.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLÓGICO.
 - 10.1.1.2. PROBLEMAS DE TIPO HIDROGEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS.
 - 10.1.1.3. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLÓGICO, HIDROLÓGICO Y GEOTÉCNICO.
 - 10.1.2. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES.
 - 10.1.2.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLÓGICO.
 - 10.1.2.2. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLÓGICO Y GEOTÉCNICO.
 - 10.1.2.3. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLÓGICO E HIDROLÓGICO.
 - 10.1.2.4. PROBLEMAS DE TIPO HIDROLÓGICO Y GEOTÉCNICO.
 - 10.1.3. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES.
 - 10.1.4. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLÓGICO E HIDROLÓGICO.
 - 10.2. SISMICIDAD.
 - 10.3. RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO DEL TERRENO.
 - 10.3.1. CALICATAS.
 - 10.3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.

APÉNDICE 1. MAPA DE SUELOS.

APÉNDICE 2. ZOOM.



ANEJO 5 – ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

1. INTRODUCCIÓN.

El presente anejo incluye la descripción de los aspectos geológicos-geotécnicos que caracterizan el ámbito físico de la zona de actuación del presente proyecto, con el fin de establecer las condiciones de excavación y estabilidad de las zanjas, condiciones de cimentación de obras (depósito de regulación) y utilización de materiales excavados.

La zona de estudio se sitúa geográficamente en la parte centro-occidental de la provincia de La Coruña (NO de España). Desde el punto de vista geológico pertenece a la zona Centro-Ibérica, según la división en zonas establecida por JULIVERT (1972). La zona Centro-Ibérica se caracteriza por un gran desarrollo del metamorfismo y granitización hercínianos, así como la presencia de varios macizos básicos de interpretación polémica, tanto desde el punto de vista petrológico como estructural.

Para la elaboración de este anejo se ha utilizado la información recogida en el “MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA” de la zona SISARGAS-CARBALLO, elaborado por el INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA.

2. DOMINIOS.

2.1. DOMINIO DEL MACIZO DE ÓRDENES.

Está constituido en su base por gneises alcalinos blastomiloníticos con algunas intrusiones de retroeclogitas. Sobre esta unidad se sitúa una serie predominantemente esquistosa con intrusiones de anfibolitas y rocas ultrabásicas. La característica principal de este dominio es la intrusión de rocas básicas y ultrabásicas prefase I.

2.2. DOMINIO PERIFÉRICO DEL MACIZO DE ÓRDENES.

Constituido por esquistos y metareniscas, este dominio ha sido masivamente intruido por granitoides hercínicos. Bordeando al complejo básico por el S y O existen un conjunto de rocas metasedimentarias que han sufrido un grado de metamorfismo alto, llegando a producirse migmatizaciones.

También afloran una serie de rocas graníticas de la edad Hercínica correspondiente a la serie alcalina y calcoalcalina. Las rocas básicas y ultrabásicas aparecen describiendo un gran arco. De O a E se diferencia:

- Anfibolitas epidóticas envolviendo al macizo de gabros Monte Castelo.
- Ultrabásicas formando una banda discontinua.
- Metagabros pegmatoides.
- Gabros de Monte Castelo que ocupan la parte central de la Hoja y tiene aspecto de domo.

3. ESTRATIGRAFÍA.

3.1. INTRODUCCIÓN.

Si exceptuamos algunos recubrimientos cuaternarios recientes, el resto de los materiales que afloran en la Hoja han sido afectados por la Orogenia Herciniana y son en su mayor parte cuerpos intrusivos hercínicos o prehercínicos. Además, gran parte de los metasedimentos son migmatitas y gneises de alto grado, siendo el resto sucesiones predominantemente esquistosas, con escaso contraste litológico. Se describen a continuación los metasedimentos de los diferentes dominios, así como el Cuaternario.

3.2. DOMINIO DE ÓRDENES.

3.2.1. SERIE DE ÓRDENES (PC-S).

Se sitúa a ambos lados de la banda ortoanfibolítica Bazar-Carballo. La banda de metasedimentos situada al W, entre los gneises alcalinos y las anfibolitas consiste fundamentalmente en esquistos monótonos, con una pequeña franja de esquistos albiticos en supartebasal, junto a los gneises alcalinos.

Esta banda de metasedimentos situada al O de las anfibolitas, se junta con la banda oriental en el extremo SE de la Hoja, en donde las anfibolitas presentan un aspecto intrusivo más discontinuo, en pequeñas bandas.

Los metasedimentos situados al E de las anfibolitas son bastante monótonos. Está constituida por un conjunto de materiales que han sufrido un metamorfismo regional de grado variable, así como un metamorfismo de contacto no muy desarrollado asociado a las intrusiones.

La sedimentación ha sido de tipo grauwáckica-pelítica, dando una serie metamórfica monótona de gneises y esquistos, principalmente. Ha sido instruida por facies básicas (anfibolitas y gabros) y por la granodiorita precoz. Se sitúa en la zona SE de la Hoja. También continúa a modo de orla entre los gabros y anfibolitas y entre éstos y la granodiorita. Al S del macizo de gabros aflora claramente en la carretera Carballo-Santiago dando facies granatíferas tipo gneis, puede existir cierta influencia térmica con la presencia de cornubianitas.

La otra orla se sitúa al E del macizo de gabros de forma discontinua, dando facies gneísicas deformadas e incluso blastomiloníticas, generalmente granatíferas.

Hacia el muro de la serie se sitúan facies principalmente pelíticas, de aspecto grisáceo con biotitas orientadas y grano medio-fino. Dan facies de micasquisto generalmente plagioclásicos y a veces granatíferos. No se ha observado estratificación gradual cruzada, ni cualquier otro tipo de estructura sedimentaria debido posiblemente a al grado de alteración alto.

Generalmente está afectada por la esquistosidad S1, en algunos puntos interferida por la esquistosidad S3 que produce pliegues a pequeña escala y crenulación.

En cuanto a la edad de la serie no es posible una datación rigurosa por falta de fósiles y relaciones claras tectónicas-estratigráficas, con otras zonas. DEN TEX, E. (1965) la consideró Precámbrica, MONTESERIN, V. Y POMPA, F. (1975) suponen para ella una edad Precámbrico-Silúrica, más aceptada generalmente.

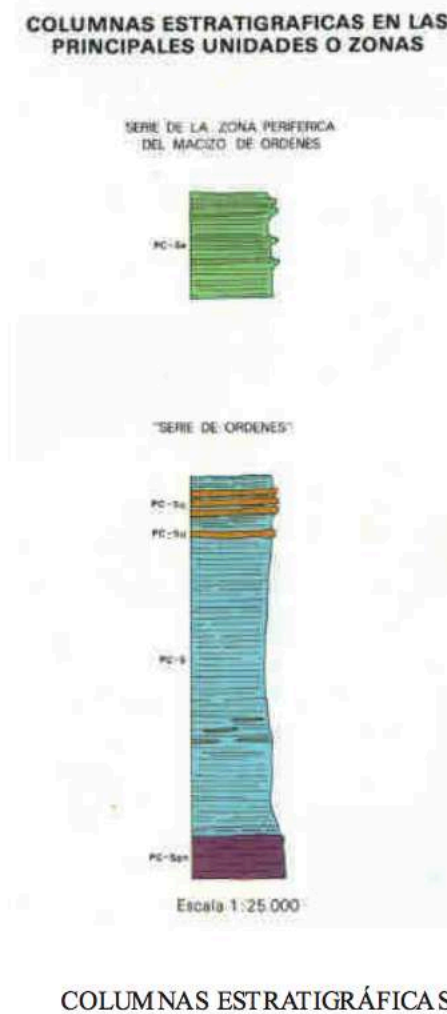
3.2.2. DOMINIO PERIFÉRICO DEL MACIZO DE ÓRDENES.

Este dominio comprende los metasedimentos subyacentes a los gneises alcalinos blastomiloníticos. Se trata de una sucesión de esquistos y metaareniscas generalmente con alto grado de metamorfismo, presentando migmatización en el ángulo SO de la Hoja.

3.2.3. CUATERNARIO.

Tiene poco desarrollo en la Hoja, aunque la superficie degradada por la red fluvial actual sea importante, sobre todo al S y SE. Se reduce a los depósitos aluviales de los ríos Grande al N y Dubra al S; si bien son frecuentes en las rocas básicas (gabros y anfibolitas) depósitos eluviales ("brañas") de poca potencia; explotados anteriormente para beneficiar la ilmenita.

ANEJO 5 – ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



4. PETROLOGÍA.

4.1. INTRODUCCIÓN.

Se describen primeramente los metasedimentos para pasar después a rocas metamórficas sin implicaciones estratigráficas (cornubianitas y granulitas), y a continuación a rocas intrusivas, comenzando por las prehercínicas para finalizar con las hercínicas. Los gabros por su edad indeterminada, se tratan en un apartado exclusivo.

4.2. DOMINIO DE ÓRDENES.

4.2.1. GNEISES ALCALINOS.

Se presentan en el Complejo de Agualada y en una banda que bordea el Macizo de Ordenes. En ellos aparece un bandeo paralelo a la foliación milonítica, formado por capas con composiciones diferentes. Parece que estas rocas presentan caracteres originales sedimentarios, por lo cual se piensa que tal vez puedan representar tobas ácidos.

4.2.2. SERIE DE ÓRDENES: ESQUISTOS, GNEISES PLAGIOCLÁSICOS Y METAGRAUVACAS.

Al microscopio se presenta como una serie monótona de micasquistos, metagrauvacas, filitas y gneises plagioclásicos, con algunas facies más cuarcíticas y que está afectada por metamorfismo de grado bajo a medio.

En el sector NO, entre los gneises con plagioclasa y granate aparecen intercalados micasquistos con estauroлита, originada en el metamorfismo regional hercínico.

En algunas muestras, tomadas en las intercalaciones de la Serie de Ordenes, dentro de las anfibolitas y próximas al macizo de gabros, se observan prismas de distena en parte retromorfizados y cristales tardíos de cloritoide.

4.3. DOMINIO PERIFÉRICO DEL MACIZO DE ÓRDENES.

4.3.1. ESQUISTOS Y METARENISCAS.

Son los metasedimentos subyacentes a los gneises alcalinos y presentan diversos grados de metamorfismo. Petrográficamente esta denominación corresponde a una serie de micasquistos más o menos ricos en pequeños blastos de albita. La esquistosidad suele estar ondulada según micropliegues bastante simétricos y definida por la alternancia irregular de lechos de cuarzo y micas. En numerosas muestras se observan también microlitos sigmoides de una esquistosidad anterior plegada.

4.3.2. CORNUBIANITAS.

Están representadas en el macizo de gabros, granodiorita precoz y en la Serie de Ordenes, sobre todo en los bordes con las citadas intrusiones. En el macizo de gabros, aparecen en forma de xenolitos de dimensiones variables, dando siempre formas alargadas según la esquistosidad que presentan. Llevan preferentemente la dirección NO-SE y además otros con dirección NE-SO, más frecuentes hacia el SE del macizo. La esquistosidad buza hacia el E.

Las rocas están fuertemente afectadas por procesos de alteración y sólo se perciben grandes granates fracturados en una mesostasis cuarzo-sericítica.

4.3.3. RETROGRANULITAS.

Se presentan en enclaves de poca potencia, asociados a los bordes S y E del macizo de Gabros y en facies metamórficas de la serie de Ordenes, que le rodean. Corresponden a facies bandeadas micáceas más recrystalizadas que el resto de los metasedimentos. Su orientación preferente es NO-SE.

Estos gneises están constituidos por fenoblastos de granates fracturados y más rara vez de plagioclasas.

4.3.4. ROCAS BÁSICAS Y ULTRABÁSICAS.

Se sitúan en el borde occidental del Macizo de Ordenes, formando parte de la orla básica-ultrabásica del mismo. Estos complejos describen un arco en el que se disponen en su parte occidental las anfibolitas epidóticas de Bazar-Carballo y en la parte cóncava aflora el macizo de gabros de Monte Castelo de forma subredondeada. Dentro de las anfibolitas epidóticas, hacia el O, se localizan facies ultrabásicas en contacto con metagabros pegmatoides.

Aunque muy escasas también aparecen facies de retroeclogitas.

4.3.5. GABROS, METAGABROS Y EPIDIORITAS.

Estas facies se sitúan en el macizo de gabros "Monte Castelo". Ocupada la parte central de la Hoja y el borde S de la de Carballo. Su forma es subcircular con aspecto de domo, destacando en el paisaje con un resalte topográfico, sobre todo al SO, donde da el punto más elevado de la Hoja con 568 m (Monte Insúa).

Se encuentra bordeado por anfibolitas epidóticas, Serie de Ordenes (que le envuelve de forma casi continua, excepto en la zona O) y granodiorita precoz.

El contacto con las anfibolitas se realiza según una esquistosidad constante en abanico, buzando generalmente al E, siendo el paso gradual debido a la presencia de metagabros en ambas litologías. Las ortoanfibolitas envuelven al



ANEJO 5 – ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

macizo por su parte cóncava. Al S de los gabros del Monte Castelo se sitúa una banda metamórfica de la Serie de Ordenes, constituida por gneises plagioclásicos con granate principalmente y corneanas con granate, que desaparece al O.

Asociadas a los bordes NE y E, se localizan facies de dioritas, metatonalitas cataclásticas, cuarzo-dioritas, metacuarzo-dioritas, dioritas y metagabros pegmatoides. Posiblemente se deban a una mayor deformación, intensidad de metamorfismo y contaminación.

Se observa una heterogeneidad de facies básicas en el macizo: al O y N, predominan metagabros, epidioritas y gneises anfíbólicos, mientras que en la parte oriental son frecuentes las epidioritas y metagabros granatíferos. En la zona central existen metagabros y epidioritas, pero son los gabros anfibolitizados, los más abundantes.

Anfibolitas epidóticas y gneises anfibólicos se disponen en su parte interna, mientras que facies de cuarzo-anfibolitas aparecen en su borde E.

Otras facies ultrabásicas se encontraron al NE de Entrecruces, constituidas por metaperidotitas anfibólicas. La deformación y anfibolitización se han debido producir en condiciones más tardías que las que afectaron a las ortoanfibolitas epidóticas y por tanto de más baja presión de metamorfismo, si bien el comportamiento de ambos cuerpos litológicos han debido responder de manera distinta a los esfuerzos. En la zona SE de este complejo básico, aparece un grado de deformación mayor, motivado por un predominio de metagabros y epidioritas.

Isoprosos por todo el macizo, se encuentran xenolitos de dimensiones variables, alargados en dirección NO-SE y NE-SO, con buzamiento dominante al E. Otra orientación menos frecuente se acerca a la E-O. Referente a la edad existen diversas opiniones, así WARNAARS, F.W. (1967) indica que la intrusión múltiple tuvo lugar después de la principal fase Hercínica y antes del emplazamiento de la granodiorita precoz, hecho que parece corroborar los datos cartográficos.

Las facies más máficas localizadas en el borde SE dan hiperitas y gabros del orto y clinopiroxeno, que esporádicamente llevan olivino. En el resto aparecen gabros anfibólicos y hacia el E y N dioritas con o sin cuarzo. Muestran texturas de tipo acumulado con plagioclasa y olivino, cuando existen, como primeros cristalizados y orto y clinopiroxeno posteriores; con carácter tardío respecto de los anteriores, generalmente opacos. Posteriormente se desarrolla anfíbol castaño en la interfase piroxeno-plagioclasa y en torno a opacos, así como escasa biotita.

La plagioclasa está maclada, presentando en ocasiones orientación ígnea, y frecuentemente deformación mecánica. Su composición oscila según WARNAARS (1967), entre An-50-An-80 mostrando una variación cíclica debida según dicho autor, a la presencia de diferentes "sills".

El olivino aparece incluido en el ortopiroxeno, en proporción subordinada a ambos piroxenos aunque WARNAARS cita tipos litológicos próximos a troctolitas. Se localizan a veces como enclaves en las variedades anfibolíticas mostrando, en este caso, la roca grano fino, por enfriamiento rápido y espinela en granos independientes que en otros casos aparecen como vermiformes en el ortopiroxeno. Este mineral muestra exoluciones de clinopiroxeno, estando, generalmente incluido por éste, asimismo con exoluciones, a veces complejas entre ambos. Los piroxenos, con más frecuencia el ortopiroxeno, presentan además exoluciones en forma de parches rijizos, probablemente de óxidos que se mantienen aún en el anfíbol cuando la transformación ha sido total.

como elementos secundarios talco según olivinos y cloritas en fracturas. Los términos epidioríticos, bastante alterados, con textura gabrodiabásica, a veces heterogranular están constituidos por plagioclasa saussuritizada, anfíbol castaño poiquilítico de la anterior, raras veces con núcleos de clinopiroxeno, y en ocasiones parches de anfíbol incoloro, con placas posteriores de biotita rojiza transformada en crolita + opacos; feldespato potásico + esfena con opacos en proporciones variables generalmente aureolados por

sfena; circón y apatito con inclusiones de opacos. La biotita puede también aparecer marginando al anfíbol. Estos tipos pueden mostrar zonas lineares de grano grueso con plagioclasa, granate automorfo y cuarzo intersticial, con apatitos aciculares. Hay también términos noríticos con muy escaso clinopiroxeno, orientación de plagioclasa y ortopiroxeno aureolado por anfíbol, biotita y zonas lineares con plagioclasa de grano grueso, cuarzo intersticial y granate poiquilítico del anterior, similares a los que aparecen en los tipos dioríticos.

Los metagabros más comunes están constituidos por anfíboles claros o incoloros y plagioclasas zonadas,

ampliamente saussuritizadas, que resalta en una mesostasis microcristalina, de aspecto fluidal constituida esencialmente por cuarzo, clorita, epidota y anfíbol. Suelen contener además, cristales opacos xenomorfos que se transforman periféricamente a esfena.

Los enclaves muestran en algunos casos evidencias de transformación térmica, siendo en otros análogos a las rocas de caja del complejo. Entre estos últimos se encuentran anfibolitas granatíferas con biotita y rutilo y gneises plagioclásicos granatíferos con rutilo pseudomorfizados por esfena, probablemente retromórficos de granulitas.

Finalmente, presenta un cortejo filoniano de diques de cuarzo y pegmatitas, de escaso recorrido longitudinal, pero que llegan a tener 5 m de potencia. Su dirección es variable predominando la NO-SE y E-O. El conjunto está afectado por procesos de transformación en parte metamórficos, al parecer epizonales, acompañados de hidratación que enmascaran las características primitivas.

Los del primer tipo presentan texturas granoblásticas, son de composición sedimentaria probablemente gneísa, formados por un agregado de plagioclasa, con granate, hiperstena, que se sustituye por agregados de anfíbol, algo de biotita y cordierita. En otros, más biotíticos, se neoforma sillimanita a expensas de biotita, mostrando además granate y pequeña proporción de espinela verde incluida en plagioclasa.

Muestra pues condiciones propias de metamorfismo de alto grado, con temperaturas superiores a los 700°C.

4.3.6. ROCAS FILONIANAS.

4.3.6.1. CUARZO.

Están ampliamente representados tanto en granitos alcalinos de dos micas como en rocas básicas y metamórficas. Son particularmente escasos en la granodiorita precoz (serie calzoalcalina). Excepto los de Barilongo, los demás suelen tener dirección variable, predominando desde la NNE-SSO hasta la E-O, poca potencia y escaso desarrollo longitudinal.

4.3.6.2. PEGMATITAS.

Son muy frecuentes en los granitos alcalinos de dos micas, pero dado su escaso desarrollo, no están cartografiadas.

En el macizo de gabros "Monte Castelo" se sitúan preferentemente al NO, encontrándose un poco más al centro (salto de Ferbeda) un filón concordante con los metagabros, mineralizados en sus proximidades.

Se presentan también en la zona situada al SE del macizo de gabros, entre éstos y la granodiorita precoz, asociadas a la Serie de Ordenes. Afloran en masas discordantes, explotadas en otro tiempo, con dirección E-W y potencia superior a los 5 m.

En el borde S de la Hoja y al E del río Dubra se encuentra una zona pegmatítica que se sitúa ya en la Hoja

siguiente. Petrológicamente están constituidas por cuarzo, feldespato, moscovita, a veces turmalina y ocasionalmente circón, berilo y granate.

4.3.6.3. PÓRDIDO GRANÍTICO.

Están situados preferentemente al NO del macizo de gabros y al E de Agualada. En el primer caso llevan la dirección NE-SW, mientras que en la zona de Agualada se reduce a un único dique de orientación NNE-SSO. Este último se encuentra desplazado a lo largo de su corrida longitudinal por fallas próximas a la dirección E-O, describiendo una pequeña inflexión con la concavidad al O e interrumpido al S por el granito de dos micas.

Están asociados a rocas básicas y metamórficas; son de grano fino, generalmente concordantes con la esquistosidad, excepto el localizado al NW de los gabros que corta a un xenolito metamórfico. Parecen representar la actividad plutónica más tardía.

Tienen textura porfídica y están constituidos por fenocristales de ortosa, albita y cuarzo, en una matriz microcristalina



ANEJO 5 – ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

formada por los mismos minerales con biotita y moscovita.

5. TECTÓNICA.

5.1. FASES DE DEFORMACIÓN.

En la zona estudiada se han localizado dos fases principales de deformación.

5.1.1. FASE I.

Origina una foliación milonítica en las rocas cuarzofeldespáticas. En el área que nos ocupa, la milonitización se origina por la deformación plástica intracristalina del cuarzo, dando lugar a "quartz ribbons" y la cataclasis de los feldespatos, tal como ha sido citado por otros autores (WAKEFIELD, 1977) (SIBSON, 1977).

Todas las rocas prehercínicas han sufrido un intenso estiramiento durante esta fase, de tal forma, que no se observen pliegues de fase I.

Las únicas rocas en la que no es penetrativa la foliación milonítica son las rocas piroxénicas que existen en el área, es decir, las retroeclogitas y las rocas ultrabásicas, aunque queda fuera de duda su origen Prefase I; ya que aparecen como "boudins" rodeados por la foliación milonítica, mientras el centro permanece indeformado. Es decir, que juegan durante la fase I un papel similar a los megacristales de feldespato, que por su carácter frágil, quedan como ovoides rodeados por la foliación milonítica desarrollada en un encajante más dúctil.

5.1.2. FASE II.

Corresponden a esta fase el monoclinial que dibuja el conjunto de las estructuras del mapa y otros dos monoclinales menores situados respectivamente al S del Complejo de Agualada y en el punto en que los gneises alcalinos pasan a la hoja situada al S de la presente (véase esquema tectónico). En la relación con estos dos últimos monoclinales se desarrollan franjas de crenulaciones (véase mapa), que son extremadamente raras en el resto del mapa, a excepción de la zona más occidental (véase cortes), en donde aparece una crenulación vertical muy penetrativa en relación con un anticlinal que se prolonga en la Hoja de Carballo, en donde se manifiestan claramente los dos flancos de dicha estructura.

5.1.3. FASE III.

Aparecen fundamentalmente tres sistemas de fracturas tardías, todas ellas sin desplazamiento:

- Un sistema de dirección 140º N.
- Un sistema de dirección 20º N, desarrollado fundamentalmente en el ángulo NO del mapa, en donde se presentan además de algunas fracturas un conjunto de filones mineralizados y un dique de pórfido con esta misma dirección. Una falla situada al E de Santa Comba de dirección 30-40º N y otra paralela a esta última que afecta el macizo ultrabásico de Castriz, quizás estén en relación con este sistema.
- Un sistema de valles rectilíneos con recubrimientos cuaternarios, que atraviesa el macizo de gabros de Monte Castelo, quizás está determinado por un sistema de fracturas de dirección N-S.

5.2. CONCLUSIONES.

La historia de la deformación parece bastante asimilable a la propuesta para zonas más externas del Orógeno Herciniano, por lo cual todas las deformaciones podrían considerarse Hercínicas. Efectivamente, la fase I corresponde a una tectónica tangencial y podría correlacionarse con la fase I, descrita por MATTE (1968) o por MARCOS (1973), si bien, en el área estudiada corresponde a una deformación más profunda, como lo indica tanto el desarrollo de milonitas, como el que no se observen pliegues de fase I, debido a la gran cantidad de deformación. La fase III correspondería a la fase II de MATTE (1968) y la fase III de MARCOS (1973).

Es necesario señalar, por otra parte, que no existe deflacción de las lineaciones de estiramiento mineral o de los ejes de pliegues de fase III en relación con el sector del Macizo de Ordenes que comprende la Hoja, tal como ha sido

PROYECTO FIN DE GRADO INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

ANDRÉS QUEJO LEMA

observado en otros macizos básicos (RIBEIRO, 1974).

6. HISTORIA GEOLÓGICA.

La historia previa a la fase I es bastante enigmática, debido a que tanto las relaciones geométricas entre las distintas unidades de rocas como su carácter petrológico iniciales han sido borrados o enmascarados por la intensa deformación que tuvo lugar durante la primera fase y el metamorfismo hercínico respectivamente.

Los metasedimentos del dominio de Ordenes podemos considerarlos como una serie eugeosinclinal constituida fundamentalmente por esquistos monótonos, con rocas ácidas interestratificadas (gneises alcalinos) de probable origen volcánico, presentando al techo una serie esquistosograuwaackica que ha sido interpretada como flysch (MONTERESIN Y FERNANDEZ POMPA, 1975) en el flanco E de la sinforma de Ordenes. No existe un criterio que pueda ser determinante para establecer la edad de estos materiales. En primer lugar, nunca se han encontrado fósiles, por sus características litológicas, podrían correlacionarse tanto con series precámbricas (FONTBOTE y JULIVERT, 1974), como con series silúricas (MARTINEZ GARCIA et al., 1975).

Además de las anfibolitas y rocas ultrabásicas (peridotitas, piroxenitas y serpentinas), aparecen algunos "boudins" de retroeclogitas incluidos en los gneises alcalinos blastomiloníticos del Complejo de Agualada y de la banda que bordea el Macizo de Ordenes. Estas rocas son las únicas de las que se puede argumentar con reservas que han sufrido un metamorfismo de alta presión. Las retroeclogitas aparecen en numerosos lugares del Hercínico europeo, siempre en unidades precámbricas en zonas fuertemente tectonizadas o en la vecindad de fallas profundas, en estrecha relación con rocas básicas y ultrabásicas (DUDEK, 1977) y se han interpretado tanto como procedentes de rocas intrusivas o efusivas de composición tholeítica que han sufrido un metamorfismo catazonal junto a las rocas adyacentes (DENTEX, 1971), como emplazadas en forma de cuerpos rígidos por efectos tectónicos, representando su alteración retromórfica una acomodación a su entorno actual (DUDEK, 1977).

Posteriormente a la fase I, sobreimpuesta a todas las rocas descritas anteriormente se ha desarrollado una extensa migmatización sobre el área, con producción de granitos de anatexia que van desde parautoctonos a claramente alóctonos. Las rocas básicas han debido suponer una barrera para la progresión del frente migmatítico en el interior de los macizos, lo que determina que la migmatización y los granitos de anatexia sean mucho más abundantes fuera de éstos.

7. GEOLOGÍA ECONÓMICA.

7.1. MINERÍA.

Se pueden establecer dos tipos de Minería, una asociada a rocas ácidas y otra a básicas-ultrabásicas. En la parte SO y O, se explotó en otro tiempo estaño, wolframio y en menor cantidad oro. Durante el Proyecto Santa Comba-Bembibre-Salgueiros las menas que han sido explotadas contenían ferberita y scheelita principalmente. Estaban asociados principalmente a las Minas "Susana" y "Bonza", al N y SE respectivamente de Santa Comba; en las que la mineralización se encontraba en anfibolitas y cuarzo anfibolitas del granito migmatizado.

La explotación ha sido superficial por lo que se desconoce la valoración real de los yacimientos, aunque tienen poco interés por la falta de continuidad y potencia.

Actualmente no se encuentran en explotación. En Barilsugo existe una mina que se está explotando, asociada a filones de cuarzo de dirección N 30º E, dentro del granito de dos micas. La paragénesis metálica está constituida por wolframita, casiterita, mispíquel y pirrotina, siendo los dos primeros los más importantes.

La minería existente antes del Proyecto Carballo-Monte Castelo estaba basada casi exclusivamente en rocas ácidas que aportaban estaño, wolframio, caolín y titanio (en básicas). El citado Proyecto tenía como objetivos la investigación minera para Cu, Ni, Cr, Ti y asbestos. La mayor parte de las metalizaciones corresponden a sulfuros, pero el grado de metalización es normalmente bajo, no existiendo ningún yacimiento con una cierta concentración. La metalización se encuentra diseminada en las rocas resultantes de la consolidación de magmas básicos-ultrabásicos, por lo que su origen es ultramagmático primario.

La paragénesis más frecuente es pirrotina – pentlandita – calcopirita. El estudio metalogenético en rocas básicas y



ANEJO 5 – ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ultrabásicas se puede resumir en:

- Macizo de Monte Castelo.

La metalización se concentra en la zona SW, denominada de gabros mineralizados. También al NO y N se ha localizado mineralización. La paragénesis que aparece es la citada anteriormente, constituyendo la primera asociación formada en el magma.

- Rocas ultrabásicas.

La mineralización principal se sitúa al N de Castriz. La paragénesis metálica consta de magnetita como principal (relacionada con el proceso de serpentización) y como accesorios pirrotina – calcopirita – pentlandita – ilmenita y cromita, enumerados por orden de formación.

- Anfibolitas.

La concentración mineral es baja por ser la metalización diseminada y accesorio. Aparece como fundamental la ilmenita y como accesorios pirita – calcopirita – covellina – pirrotina – hematites y rutilo.

- Metagabros pegmatoides.

La metalización estudiada corresponde a los metagabros situados al N de Castriz. Presenta la paragénesis típica: pirrotina – pentlandita – calcopirita, existiendo minerales nuevos por reemplazamiento y sustitución. Se encuentra también diseminada por lo que carece de interés. Los asbestos en la Minería de la zona se reducen a indicios en forma de vetas en serpentinas, al E de Ferreira (NE Hoja).

El mineral más abundante es la ilmenita asociada a gabros y anfibolitas, encontrándose concentrada de modo secundario en aluviones y sobre todo en depósitos eluviales ("brañas"), frecuentes en el macizo de Monte Castelo, sobre todo en la zona de Angeriz y S. De Ambroa.

7.2. CANTERAS.

Dada la abundancia de rocas graníticas, básicas y ultrabásicas podría pensarse en su utilización industrial como roca ornamental. Esto no es posible por el alto grado de fracturación y alteración.

- Áridos.

La mayoría de estas canteras se encuentran abandonadas y estaban asociadas a gabros, anfibolitas y gneises alcalinos. Actualmente sólo se explotan dos. La situada en la parte oriental de la Hoja (ENE de Pontevedra) en granodiorita precoz, donde debido a la alteración de las aguas de arroyada, se separan las arenas de distinto tamaño para construcción. La otra se encuentra al OSO de Brea (SE de la Hoja) próxima al contacto con las anfibolitas epidóticas de Bazar, y dentro de la Serie de Ordenes, en facies de micaesquistos plagioclásticos con granate.

- Caolín.

Los escasos yacimientos de caolín en la zona, están asociados generalmente a granitos alterados por fracturación y posteriores procesos hidrotermales. Destacan los explotados actualmente en Barilongo, al N de Santa Comba.

7.3. HIDROGEOLOGÍA.

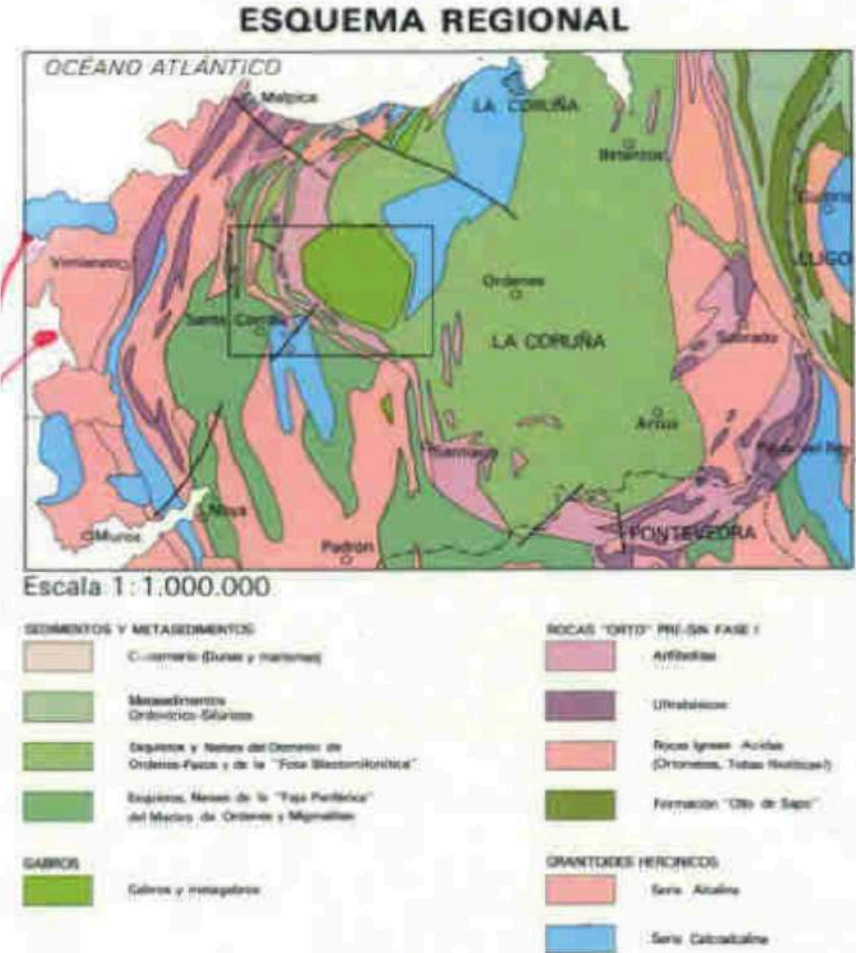
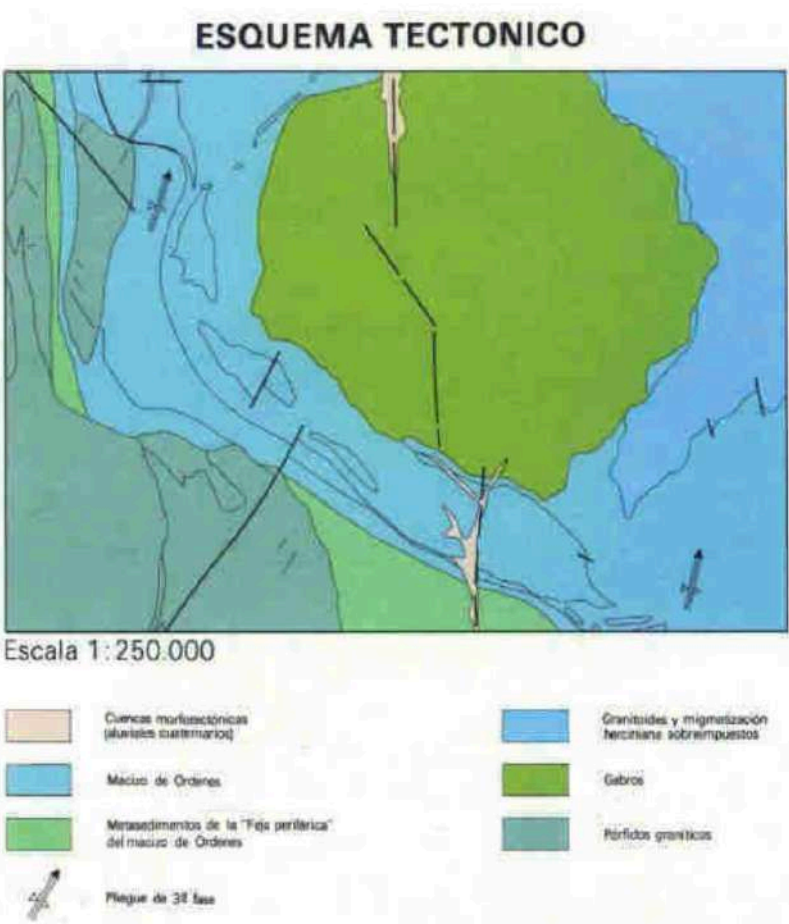
Teniendo en cuenta la importancia climática de la región, con un índice de pluviosidad media anual por encima de los 1500 mm, cabe esperar poca incidencia hidrogeológica, de todas formas la litología presenta escasas posibilidades para la formación de acuíferos. Se distinguen los siguientes conjuntos de materiales:

- Granitoides y migmatitas, excepto que se encuentren fracturados y alterados, su permeabilidad es muy pequeña. En todo caso los mantos acuíferos tendría carácter local.
- Metasedimentos (esquistos y gneises). Debido a la baja permeabilidad no presentan mantos acuíferos productivos en profundidad.
- Rocas básicas y ultrabásicas, reúne condiciones impermeables por lo que se descartan como materiales formadores de acuíferos.
- Cuaternario, aunque sean sedimentos relativamente porosos; debido a su escaso desarrollo es de esperar mantos acuíferos locales y poco productivos.



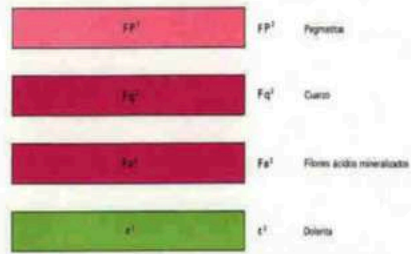
ANEJO 5 – ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

8. APÉNDICE DE ESQUEMAS.





ANEJO 5 – ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



ANEJO 5 – ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

9. FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO.

En este apartado se incluyen los principales tipos de rocas, agrupadas según sus características litológicas; y evitando las subdivisiones más finas, basadas en criterios petrográficos o en diferenciaciones tectónicas. Se precisará, en lo posible, sus condiciones físicas, mecánicas y la resistencia a los agentes de erosión externa.

Se incluyen en la unidad de formaciones superficiales, aquellos depósitos poco o nada coherentes, de espesor y extensión muy variables y depositados desde el Villafranquiense hasta la actualidad; y en la del sustrato, el conjunto de rocas más o menos consolidadas, depositadas a lo largo del resto de la historia geológica.

9.1. FORMACIONES SUPERFICIALES.

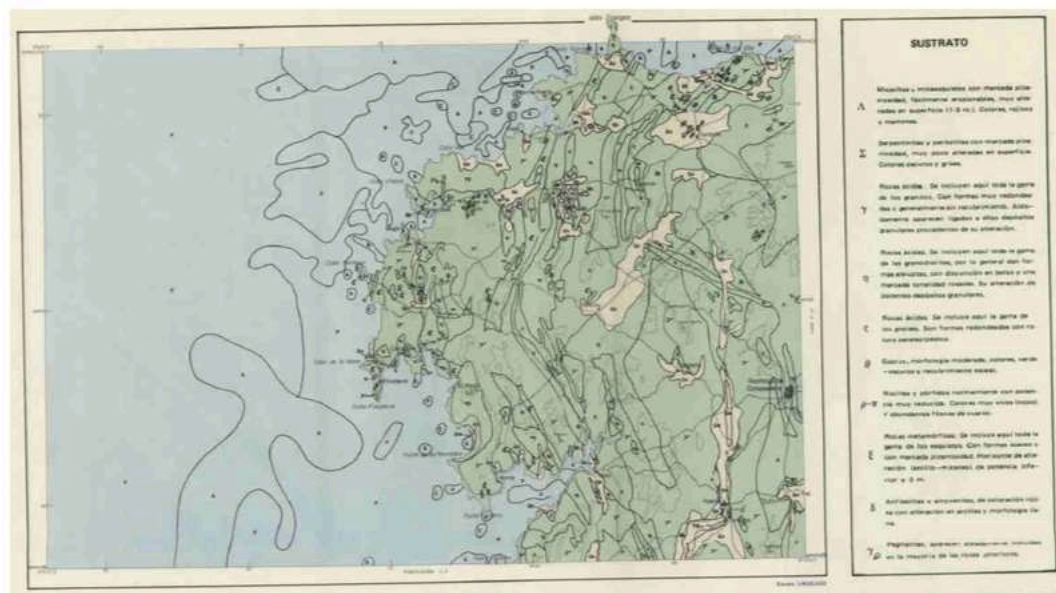
No se encuentran formaciones superficiales en la zona de actuación.

9.2. SUSTRATO.

Los gabros aparecen predominantemente al NE de la Hoja. Son rocas masivas de color verde-oscuro y textura granuda. Son por lo general muy duros y resistentes a la erosión, utilizados como roca ornamental o en la industria de la construcción.

Está formada por un amplio conjunto de rocas entre las que destacan por su gran abundancia, los granitos, granodioritas, gneises, gabros y a las que acompañan las riolitas, pórfidos y pegmatitas en muy escasa proporción.

Por lo general son muy resistentes a la erosión, por lo que normalmente aparecen dando formas lisas o redondeadas, no recubiertas por depósitos de alteración y con colores grises-verdosos.

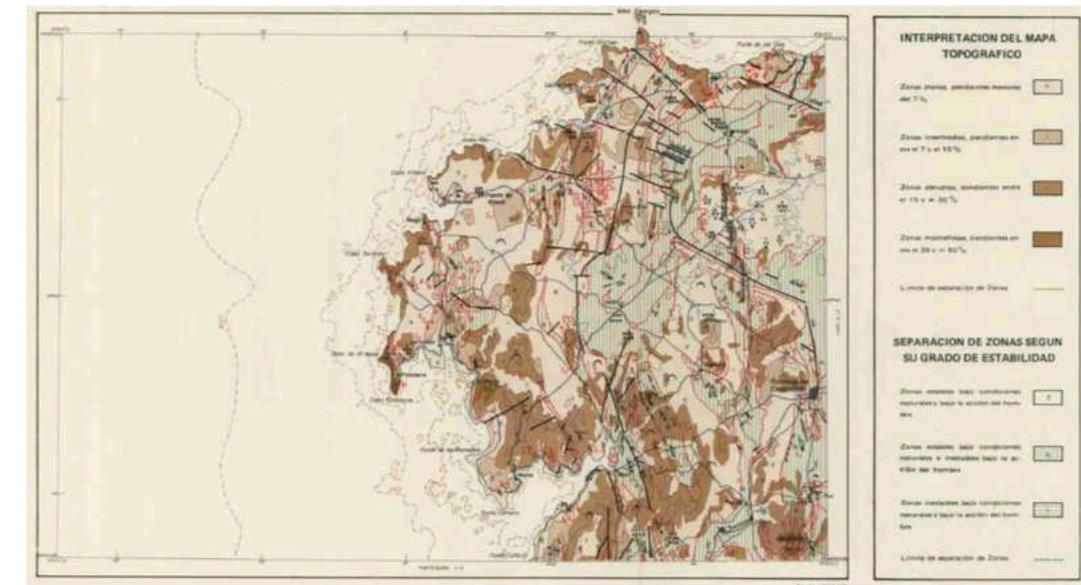


9.3. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS.

En este apartado se analizan los principales rasgos morfológicos, viendo que repercusión tienen sobre las condiciones constructivas de los terrenos, bien por causas puramente naturales o bien al trastocar su equilibrio mediante la acción directa del hombre.

Su morfología es en general muy acusada, dándose pendientes topográficas que oscilan entre el 15 y 30%. Presenta normalmente formas lisas, sin recubrimientos, y con pequeñas acumulaciones de rocas sueltas redondeadas y pralepipédicas. Los principales problemas geomorfológicos están directamente relacionados con la irregular morfología y las elevadas pendientes.

El área posee un grado de estabilidad natural favorable que únicamente en zonas muy tectónicas puede convertirse en desfavorable.



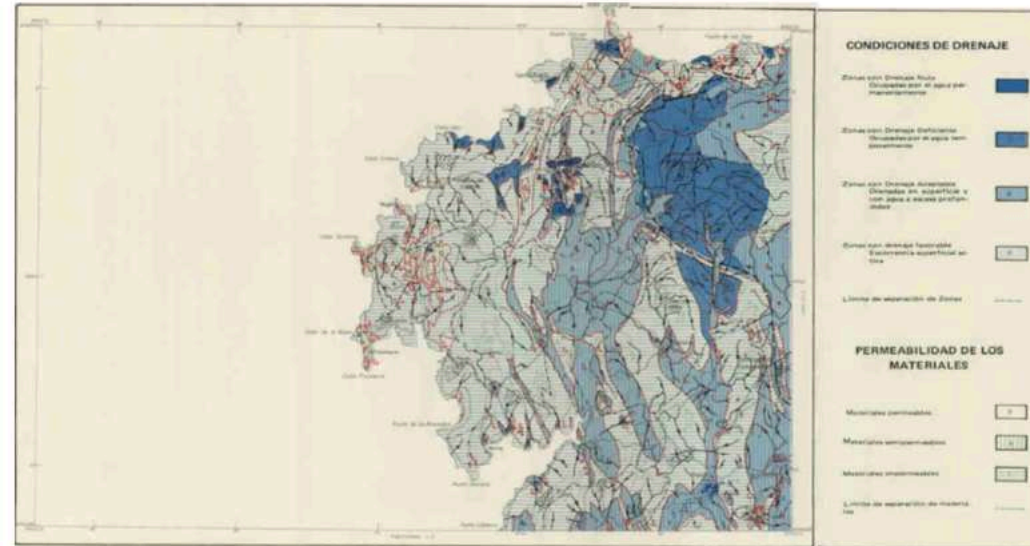
9.4. CARÁCTERÍSITICAS HIDROGEOLÓGICAS.

Se analizarán las características hidrológicas que afecten de manera más o menos directa a las condiciones constructivas de los terrenos. El análisis se basará en la distinta permeabilidad de los materiales, así como en sus condiciones de drenaje y en los problemas que, de la conjunción de ambos aspectos puedan aparecer.

En el área I3, los materiales que la forman se consideran, en pequeño como impermeable, y en grande con una cierta permeabilidad, favorecida por su alto grado de tectonización. Las condiciones de drenaje superficial están muy favorecidas por las elevadas pendientes y la permeabilidad de los materiales, por lo cual no aparecerán nunca zonas inundadas.

Dentro de la misma, no se observan niveles acuíferos definidos, apareciendo agua, únicamente, ligada a fenómenos de tectonización y fracturación, con relleno posterior. El área se considera en general como bien drenada en superficie, con unas condiciones hidrológicas, bajo el punto de vista constructivo, que oscilan entre aceptables y favorables.

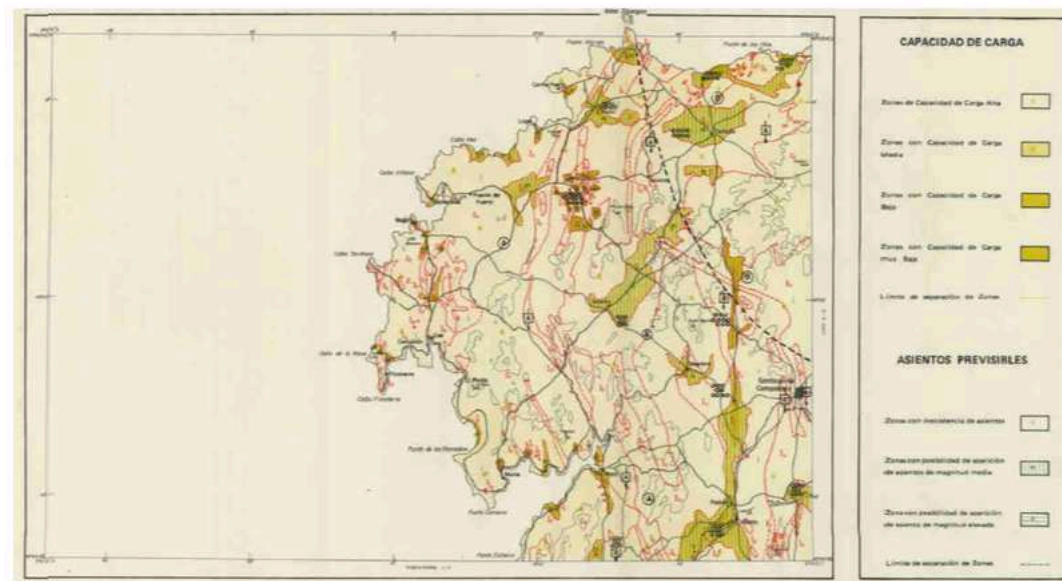
ANEJO 5 – ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



9.5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.

Se analizarán las principales características geotécnicas, entendiendo bajo esta acepción, todas aquellas que están implicadas con la mecánica del suelo y su posterior comportamiento al verse solicitado por la actividad técnica del hombre. El análisis se centra en los aspectos de capacidad de carga y posibles asentamientos.

Posee una capacidad de carga muy alta e inexistencia de asentamientos. Sus condiciones constructivas, oscilan, no obstante, entre aceptables y desfavorables, debido a la acusada morfología existente.



10. INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS TERRENOS.

10.1. INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS TERRENOS.

La serie de características analizadas a lo largo de los apartados, sirven de base para poder pasar a dar ahora las condiciones constructivas de la Hoja. Estas condiciones se presentarán de forma cualitativa, indicando, así mismo, los tipos de problemas que pueden aparecer con más frecuencia, y los aspectos que han sido determinantes en la evaluación.

Las condiciones constructivas de los terrenos existentes, se engloban dentro de las acepciones: Desfavorables, Aceptables y Favorables.

10.1.1. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES.

Clasificación en la que enmarcamos la zona de proyecto a pesar de que no será constante en todo el recorrido de la obra, lo acatamos puesto que así nos quedamos del lado de la seguridad. Han sido incluidos dentro de esta denominación, todos aquellos en los que los problemas predominantes en su grado máximo son:

De tipo geomorfológico; de tipo geotécnico (p.d.) e hidrológico; y de tipo geomorfológico, hidrológico y geotécnico (p.d.).

10.1.1.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLÓGICO.

En las zonas que se extienden: desde los cabos de Villano y Lage hacia el S. hasta el límite de la Hoja: entre Malpica y Puenteceño: desde el extremo NE., pasando sobre Carballo, hasta los montes de Santa Bárbara: y desde Noya hasta el río Sar, el carácter de desfavorabilidad constructiva está ligado a una morfología abrupta, con pendientes que superan el 15%, y desniveles continuados; estos factores han sido los que han influido más decisivamente en su clasificación, pues el resto de características, hidrológicas y geotécnicas (p.d.) son favorables (drenaje superficial muy activo, capacidad de carga entre alta y muy alta, e inexistencia de asentamientos). Dentro de estas zonas, normalmente estables bajo condiciones naturales y bajo la acción del hombre, hay una serie de subzonas, entre Noya y Boa y en los alrededores del Monte Gesteiros con una marcada inestabilidad observándose deslizamientos y corrimientos, activos y en potencia, ligados a la alta fracturación existente.

10.1.1.2. PROBLEMAS DE TIPO HIDROGEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS.

En las zonas de Zas y Noceida (al N. de la Hoja), y entre Padrón e Infesta el carácter de desfavorabilidad viene condicionado por sus características hidrológicas y geotécnicas propiamente dichas, estos terrenos eminentemente arcillosos y con abundantes laminillas, micaceas y lajosas, los, de la primera y tercera zona, y arenos limosos y saturados los de la zona central, poseen capacidad de carga que oscila entre bajas y muy bajas pudiendo aparecer asentamientos de magnitud media; sus condiciones de drenajes son desfavorables, observándose numerosas zonas de encharcamiento; y su estabilidad puede verse afectada por el carácter plástico de sus materiales a la par que por la abundancia de fracciones lajosas. La morfología de esta zona oscila entre llana y ligeramente ondulada.

ANEJO 5 – ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

10.1.1.3. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLÓGICO, HIDROLÓGICO Y GEOTÉCNICO.

En la zona del Valle del Dubra, al NE. de Negreira, aparecen unos terrenos en los que se observa una gran mezcla de elementos granulares y cohesivos, dispuestos en pendiente, y en los que se dan abundantes problemas de tipo geomorfológicos: deslizamiento a lo largo de la pendiente, inestabilidad potencial de taludes etc., asimismo el drenaje de la zona es deficiente en las partes llanas y aceptable donde la pendiente sea escasa, sin embargo en estos casos se favorecen los arrastres y desmoronamientos, por último las capacidades de carga son de tipo bajo y existe posibilidad de aparición de asentamientos de magnitud media.

10.1.2. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES.

Han sido incluidos dentro de esta denominación, todos aquellos terrenos en los que los problemas dominantes en grado medio son de tipo geomorfológico; de tipo geomorfológico y geotécnicos (p.d.); de tipo hidrológicos y geotécnicos (p.d.) y de tipo geomorfológico e hidrológico.

10.1.2.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLÓGICO.

En las zonas que se extienden desde el Cabo de Toriñana al de Finisterre desde Malpica hasta Noya, sobre el margen izquierdo del río Sar, en el extremo oriental del monte Castelo y la que forma el litoral derecho de la ría de Muros y Noya, se presentan una serie de problemas ligados siempre con la morfología ondulada y desigual, con pendientes que oscilan entre el 7 y el 15 % y la posibilidad de aparición de zonas trastocadas y fácilmente desgarrables, que en la mayor parte de las ocasiones pueden ocasionar deslizamientos a favor de la pendiente y de las direcciones de tectonización. En algunas de ellas, las eminentemente esquistas, cabe la posibilidad de problema geotécnico (baja capacidad de carga) e hidrológicos (drenaje nulo) y en las zonas de alteración de estas rocas, la aparición de arcillas plásticas y muy saturadas. En general la capacidad de carga será alta, los posibles asentamientos inexistentes y las condiciones de drenaje, por escorrentía superficial activa, muy favorables.

10.1.2.2. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS.

En las zonas que se extienden entre Muxia y Cee, al S. de la Punta de las Olas y en la desembocadura del río Allones, el carácter de aceptabilidad constructiva de los terrenos vienen condicionados por su topografía ondulada con pendientes que oscilan entre el 7 y el 10 % zonas con posibles deslizamientos y aparición de problemas de tipo geotécnico ligado al distinto grado de alteración de los materiales, siendo normal encontrar junto a rocas compactas, rocas procedentes de su alteración, muy sueltas con distinta capacidad de carga, y posible aparición de las primeras fases de obra de asiento de diferente magnitud.

10.1.2.3. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLÓGICO E HIDROLÓGICO.

En la zona de: Santiago (sobre su vertical al N. y S.), alrededores de Negreira y Noya al W. de Carballo, S. de Malpica, borde S. de la Hoja y alrededores de Pereiña, el carácter, de aceptabilidad constructiva viene condicionado por su morfología ligeramente alomada y la posible aparición de fenómenos de deslizamientos, al incidir sobre la roca, la carga en la misma dirección que las superficies de tectonización y a favor de las pendientes naturales. Asimismo influyen en la datación, su drenaje deficiente así como la posibilidad de aparición de rocas de descomposición, arcillas plásticas y muy saturadas que tenderán a presentar problemas de baja capacidad de carga y posibilidad de aparición de asientos de magnitud elevada.

10.1.2.4. PROBLEMAS DE TIPO HIDROLÓGICO Y GEOTÉCNICO.

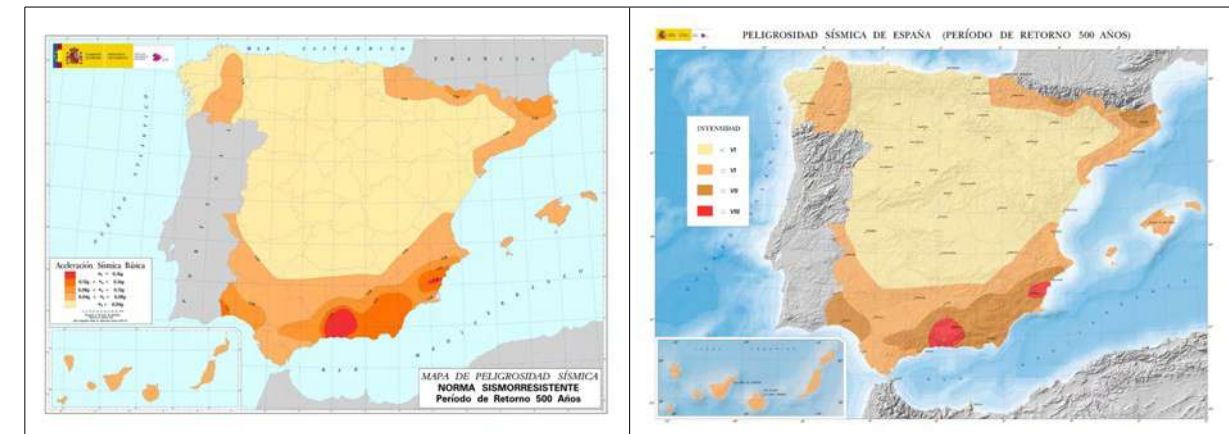
En las zonas que se extienden sobre Carballo, entre Malpica y Beo, Monte Castelo, Punta Palleiro y alrededores de Vimiaz, el carácter de aceptabilidad constructiva, viene condicionado por su drenaje deficiente que unido a su morfología eminentemente llana, produce a menudo zonas de encharcamiento, a esto hay que añadir el hecho de poseer unas características mecánicas de capacidad de carga media o baja, y caber, en ella, la posibilidad de aparición de asientos de magnitud media, asimismo, pueden producirse fenómenos de solifluxión y deslizamientos a favor de las pendientes topográficas; por último, el terreno está tapizado por una cubierta vegetal a veces de potencia apreciable, con un elevado contenido en materia orgánica, que hay que eliminar, con antelación a cualquier tipo de realización.

10.1.3. TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES.**10.1.3.1. PROBLEMAS DE TIPO GEOMORFOLÓGICO E HIDROLÓGICO.**

Las zonas que se extienden en los alrededores del río Sar, y Ulla y en los contornos de Negreira y Noya, se consideran como constructivamente favorables, no por poseer unas características mecánicas óptimas, sino por compaginar el conjunto de aspectos analizados de forma armónica, en general son zonas eminentemente llanas sin grandes accidentes morfológicos, poseen un drenaje aceptable y su saneamiento es cómodo y fácil, su capacidad de carga es de tipo medio (1-3 Kg./cm²) y los posibles asentamientos que pueden aparecer serán de magnitud baja o media. Todo ello no excluye la posibilidad de aparición de zonas con peores características, bien por aparecer grandes concentraciones arcillosas, bien por existencia de niveles acuíferos a escasa profundidad, sin embargo, por no ocupar grandes extensiones su representabilidad no es preferencial.

10.2. SISMICIDAD.

Según el Mapa de Peligrosidad Sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 (Parte General y Edificación), el entorno de estudio se encuentra dentro de una zona con aceleración sísmica básica inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.

**10.3. RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO DEL TERRENO.**

Debido a que el proyecto es de carácter académico, se recurre a una serie de ensayos ficticios cuyos resultados se intenta que sean lo más parecidos a los que se obtendrían de los correspondientes ensayos reales. Si el proyecto no fuese de carácter académico sería necesario contar con sondeos y ensayos de la zona de estudio completos y fiables.

Para la realización de un estudio geotécnico es necesario efectuar una serie de prospecciones geotécnicas en la zona de ubicación de las nuevas infraestructuras, consistentes en la realización de calicatas y sondeos, con toma de muestras para la ejecución de ensayos. Pero debido a las limitaciones existentes por tratarse de un Proyecto Fin de Grado, los resultados de dichos trabajos se tomarán de otros proyectos cercanos al presente y con resultados acordes a la geotecnia general de esta zona.

Para conocer las características del subsuelo se realizan calicatas mecánicas debido a la escasa entidad de las estructuras del proyecto, que se limitan a unas simples arquetas para el alojamiento de válvulas y grupo de presión.

Estos trabajos incluyen:

- Reconocimiento superficial
- Calicatas
- Ensayos de laboratorio



ANEJO 5 – ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

La práctica totalidad de la superficie sobre la que se actuará está pavimentada correspondiendo al sistema viario local, cuyo pavimento se corresponde con mezclas bituminosas en caliente y riegos asfálticos. Salvo algunos tramos que corresponden con vías forestales y su pavimento es de zahorra artificial.

10.3.1. CALICATAS.

Se realizaron en total tres (3) levantamientos litológicos de calicata, efectuado con retroexcavadora mixta marca FOREDIL MACHINE.

CALICATAS					
Nº CALICAT	ZONA	COTA DE INICIO (m)	PROFUNDIDAD DE EXPLORACIÓN (m)	COTA ALCANZADA (m)	PROFUNDIDAD DE NIVEL FREÁTICO (m)
C-1	ADUCCIÓN 1	+209,5	-2,40	+207,1	NO DETECTADO.
C-2	ADUCCIÓN 2	+164,8	-2,60	+162,2	NO DETECTADO.
C-3	RAMAL 1	+144,8	-2,40	+142,4	NO DETECTADO.

10.3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Con las muestras tomadas en las calicatas, se han realizado ensayos de identificación, estructurales y químicos, para caracterizar el tipo de terreno existente, definir sus propiedades tenso-deformacionales y analizar su potencial agresividad frente al hormigón.

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO EN SUELOS										
Muestra	Material	G (% pasa)			LA			BG (ml/Kg)	S (ml/Kg)	Clasif. USCS
		10	5	0,08	LL	LP	IP			
S-1 MI-1 (3,0-3,4 m)	PG-A IV-V	100	100	34,1	33,1	27,8	5,3	99,78	NP	SM
S-1 MI-2 (6,0-6,4 m)	PG-A IV-V	100	100	31,4	32,1	27,9	4,2	--	--	SM
C-1 MA-1 (-1,00 m)	PG-A IV-V	46	34	7,9	--	--	--	--	--	--

- PG-A.- Paragneis anfibolítico
- G.- Granulometría
- LA.- límites de Atterberg
- LL.- Límite Líquido
- LP.- Límite Plástico
- IP.- Índice de plasticidad
- BG.- Acidez Baumann-Gully
- S.- Contenido en sulfatos

Tabla 8.3.1 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO EN SUELOS										
Muestra	PM		CBR**		SS (%)	Y (%)	MO	IC	HL	Clasif. PG-3
	D.max (g/cm³)	H.op (%)	95%PM	100%PM			(%)	(%)	(%)	
C-1 MA-1 (-1,00 m)	2,02	11,4	39,2	67,2	0,05	0,00	0,41	0,1	0,1	TODO-UNO

- PG-A.- Paragneis anfibolítico
- PM.- Proctor Modificado
- D.máx.- Densidad máxima
- H.op.- Humedad óptima
- CBR.- Índice CBR
- SS.- Contenido en sales solubles
- Y.- Contenido en yesos
- MO.- Contenido en materia orgánica
- IC.- Índice de Colapso
- HL.- Hinchamiento libre.

De acuerdo con los resultados obtenidos, y de acuerdo con la clasificación propuesta por la USCS, estos materiales se clasifican como suelos tipo:

- SM: Arenas limosas, mezclas de arena y limo mal graduadas.

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



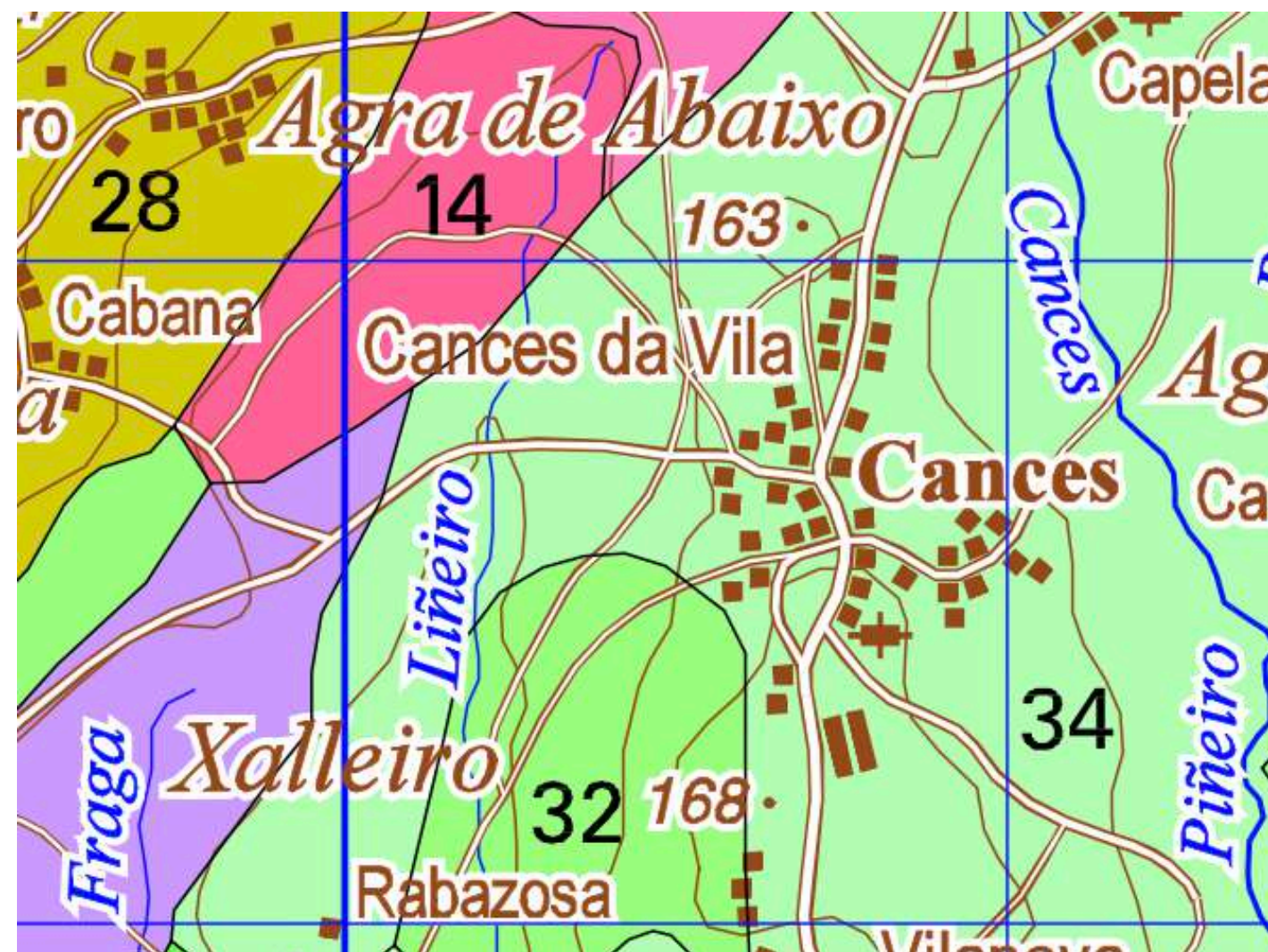
Fdo. Andrés Queijo Lema

Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.



ANEJO 5 – ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

APÉNDICE 2. ZOOM.





ANEJO 8 – CÁLCULOS DE CONDUCCIONES

CÁLCULOS DE CONDUCCIONES



ANEJO 8 – CÁLCULOS DE CONDUCCIONES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.
2. RESUMEN DE LA RED.
3. ELEMENTOS DEL SISTEMA.
 - 3.1. CAPTACIÓN Y ADUCCIÓN.
 - 3.2. DEPÓSITO DE REGULACIÓN.
 - 3.3. RED DE DISTRIBUCIÓN.
4. CRITERIOS DE DISEÑO Y CÁLCULO.
5. DIÁMETROS.
6. PRESIONES.
7. VELOCIDADES DE CIRCULACIÓN.
8. TRAZADO DE RED.
9. MATERIAL TUBERÍA.
 - 9.1. CONDICIONANTES TÉCNICOS.
 - 9.2. CONDICIONANTES ECONÓMICOS.
 - 9.3. CONDICIONANTES SOCIALES.



ANEJO 8 – CÁLCULOS DE CONDUCCIONES

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto de este anejo es determinar tanto las máximas y mínimas presiones (suma de cota y presión expresada en metros) de todos los nudos que definen la red, así como los diámetros y velocidades de las tuberías que los unen. Para ello se definirán el modelo de la red detallando tanto las características de las conducciones como los caudales de agua en los nudos. Para ello se establecen unas hipótesis de funcionamiento y se calculan los regímenes permanente y transitorio de las mismas comprobando que los caudales circulante por la conducción son los exigidos y las presiones quedan dentro de los límites aceptables.

2. RESUMEN DE LA RED.

Se basa en la **construcción de una conducción captando el agua del manantial y construyendo un nuevo depósito** para aumentar el volumen de regulación actual del sistema.

Este sistema de abastecimiento toma el agua en un manantial natural propiedad de un vecino, emplazamiento conocido como “Pedra Blanca”, en una cota aproximada de **210 metros**. Desde este punto parte la conducción de aducción que finaliza en el depósito de regulación, con una longitud de tubería de aproximadamente **400 metros y diámetro de 90**, en el cual se produce la entrega del caudal recogido. El trazado de esta conducción seguirá los caminos de tierras existentes.

A partir del depósito de regulación, sale una conducción de tubería, de longitud **1140 metros**, hasta la zona en la cual se divide en ramales dependientes del diámetro de la tubería con una cota aproximada de **165 metros**, donde se diseña una **red mallada** de tal modo que, en medida de lo posible, el agua tenga más de un recorrido alternativo para llegar a cada punto de consumo, y de este modo, en caso de eventual rotura o reparación, puedan seccionarse tramos reducidos sin interrumpir el suministro a las viviendas.

Todo este sistema funciona por gravedad, ya que existe una diferencia de cota entre el depósito y los puntos más bajos de red de hasta 64 metros. Debido a esta diferencia no es posible cumplir con los límites superiores de presión, por los que se han de disponer diversas estaciones reductoras de presión.

3. ELEMENTOS DEL SISTEMA.

3.1. CAPTACIÓN Y ADUCCIÓN.

Este sistema de abastecimiento toma el agua en un manantial natural que nace en los montes vecinales de Cances, en el emplazamiento conocido como “Pedra Blanca”. Desde este punto parte la conducción de aducción, consistente en 365 metros lineales de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) de 90 mm de diámetro nominal y categoría PN10.

El trazado de esta conducción seguirá los caminos de tierras existentes e irá instalada en zanja de no menos de 50 cm de anchura inferior y con un recubrimiento mínimo de 70 cm sobre la generatriz superior del tubo.

El tendido se realizará siempre por el margen de los caminos, y una vez finalizada la colocación de la tubería se realizará un perfilado y refino de las cunetas en tierras afectadas.

La conducción de aducción finaliza en el depósito de regulación, en el cual se produce la entrega del caudal recogido.

En los puntos altos de esta conducción de aducción se han dispuesto ventosas para permitir la purga automática de aire y facilitar así el llenado y vaciado de la conducción. Asimismo se sitúan desagües en los puntos bajos para permitir el vaciado completo de la conducción en caso necesario.

3.2. DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

El depósito ejecutado en hormigón in situ almacena el agua para posteriormente suministrarla a cada uno de los usuarios de la localidad. VER ANEJO A9 – DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

3.3. RED DE DISTRIBUCIÓN.

Se ha diseñado una red mallada de tal modo que, en medida de lo posible, el agua tenga más de un recorrido alternativo para llegar a cada punto de consumo y, de este modo en caso de eventual rotura o reparación, puedan seccionarse tramos reducidos sin interrumpir el suministro a las demás viviendas.

Las tuberías se instalarán en una zanja tipo de 50 cm de anchura inferior y con un recubrimiento mínimo de 70 cm sobre la generatriz superior del tubo. Habrá de tenerse cuidado en la ejecución de la obra con los posibles servicios que pudieran resultar afectados, disponiéndose respecto de ellos una separación suficiente para facilitar las labores de explotación y mantenimiento.

El cruce con cables u otras conducciones se realizará de modo que el trazado de la red resulte lo más perpendicular posible, procurando mantener una separación entre generatrices de al menos 20 cm medida sobre el plano vertical.

Todas las tuberías que componen la red deberán instalarse con una separación suficiente de las edificaciones para minimizar los daños que eventualmente pudieran producirse como consecuencia de una rotura de las mismas. Con carácter general se respetará una distancia mínima a fachadas de 80 cm medida desde la generatriz exterior del tubo.

Todas las tuberías se han diseñado en PEAD de 10 atmósferas de presión nominal en diversos diámetros según se especifica en los planos:

- 1140 ml de DN 90 mm
- 435 ml de DN 75 mm
- 220 ml de DN 63 mm
- 4588 ml de DN 50 mm

Debido a las particulares condiciones topográficas de la zona, en la que existe una diferencia de cota entre el depósito y los puntos más bajos de la red de hasta 64 metros, no es posible cumplir el límite superior, por lo que se han dispuesto un total de seis (6) estaciones reductoras de presión distribuidas por la red según se especifica en los planos, que permiten alcanzar en los puntos más desfavorables una presión de servicio razonable.

4. CRITERIOS DE DISEÑO Y CÁLCULO.

Siguiendo los criterios establecidos en las ITOHG-ABA-1/3 (“Cálculo de conducciones”) se realiza el cálculo hidráulico de toda la red con apoyo del paquete informático EPANET de la Environment Protection Agency en su versión 2.0.

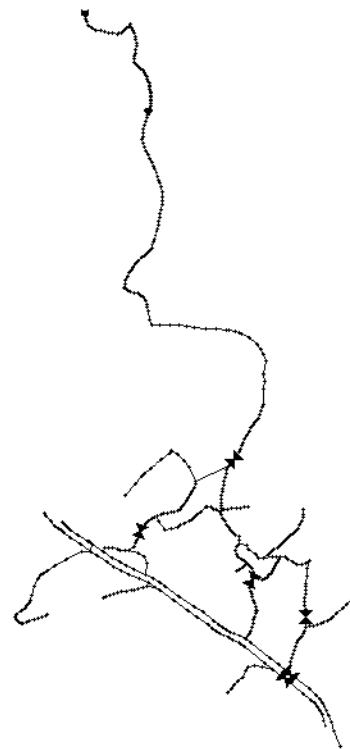
Este programa realiza una simulación en período extendido del comportamiento hidráulico y de la evolución de la calidad del agua en las tuberías. De esta manera se obtiene la evolución del flujo de agua en la tubería, la presión en los nudos, el nivel de los depósitos, la velocidad en cada tubería y otras variables de interés.

Se modeliza completamente el sistema de abastecimiento: captación, conducción de aducción y red de distribución con los diferentes puntos de consumo repartidos a lo largo de toda la malla.

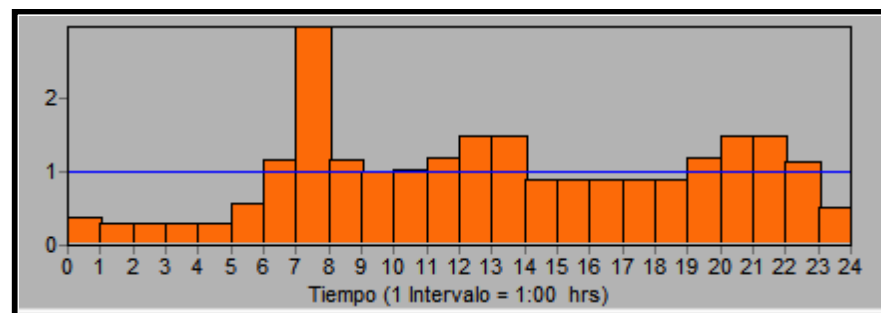
La pérdida de carga asociada a la fricción del agua con las paredes interiores de la tubería viene dada por la fórmula de Darcy-Weisbach:

ANEJO 8 – CÁLCULOS DE CONDUCCIONES

Plano modelizado con EPANET.



Se simula un día completo de acuerdo con el siguiente patrón de demanda:



La pérdida de carga asociada a la fricción del agua con las paredes interiores de la tubería viene dada por la fórmula de Darcy-Weisbach:

$$h = f \times \frac{L}{D} \times \frac{v^2}{2 \times g}$$

Donde:

- h: pérdida de carga unitaria (m/m)
- L: longitud de la tubería
- D: diámetro interior del tubo (mm)
- v: velocidad media de la sección
- g: aceleración de la gravedad (m/s²)
- f: coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach (adimensional)

El coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach puede obtenerse en la ecuación de Colebrook-White en forma implícita, y también se aceptará la expresión explícita aproximada de Swamee-Jain:

$$f = \frac{0,25}{\left[\log_{10} \left(\frac{K}{3,71 \cdot D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2}$$

Donde:

- f: coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach (adimensional)
- k: rugosidad absoluta de la conducción (m)
- D: diámetro interior de la conducción (m)
- Re: número de Reynolds (adimensional)

5. DIÁMETROS.

Los diámetros de las tuberías se determinan en función del caudal y de la velocidad. La elección del diámetro óptimo de las tuberías permitirá ahorrar en costes por sobredimensionamiento. Diámetros mayores a los óptimos proporcionan pérdidas de carga crecientes en las conducciones. Asimismo, las velocidades de circulación del agua disminuyen por lo que se corre el riesgo de obtener velocidades excesivamente bajas.

Todos los elementos utilizados en las redes de tuberías deberán garantizar, por lo menos, una vida útil de 50 años. Ningún componente de la red de abastecimiento de agua para consumo humano podrá introducir cambios en sus características físicas, químicas, bacteriológicas u organolépticas.

La elección del material dependerá, además de las condiciones de uso, de las características de las conducciones en el entorno que van a ser instaladas.

ANEJO 8 – CÁLCULOS DE CONDUCCIONES

Táboa 11. Materias da tubaxe e diámetros posibles de utilización.

		25	50	63	75	80	200	>200	300	315	400	630	1.000	1.200	2.400	2.600
Material	F															
	FD															
	A															
	PRFV															
	PE100															
	PE80															
	PVC															
	PVC-O															

Donde :

- H: Hormigón armado.
- A: Acero.
- PRFV: Poliéster reforzado con fibra de vidro.
- FD: Fundición Dúctil.
- PVC: Policloruro de vinilo.
- PVC-O: Policloruro de vinilo orientado.

6. PRESIONES.

Según lo indicado en las ITOHG-ABA-1/2 ("Criterios de diseño en sistemas de abastecimiento a poboacións"), se adoptan los siguientes parámetros de referencia:

- Presión mínima de 0,25 MPa
- Presión máxima de 0,6 MPa

Se denomina presión de servicio a la presión interna en el punto de conexión de la instalación del consumidor, con caudal nulo en la acometida.

Con carácter general, cuando se aborde el diseño de una red de abastecimiento, se debe considerar que los diámetros de los tubos resultarán adecuados para conseguir que la presión que se cumple en la red responda al valor establecido.

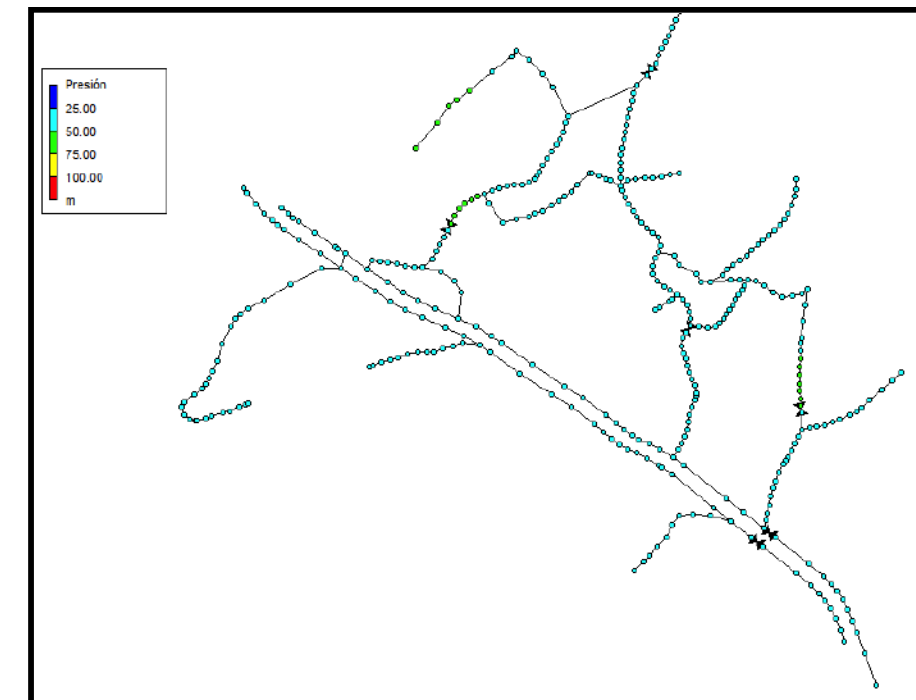
Cuando las condiciones topográficas impidan el cumplimiento del límite superior, se dividirá en pisos independientes unidos mediante válvulas reductoras de presión o válvulas de corte.

Debido a las particulares condiciones topográficas de la zona, en la que existe una diferencia de cota entre el depósito y los puntos más bajos de la red de hasta 64 metros, no es posible cumplir el límite superior, por lo que se han dispuesto en diversas zonas unas estaciones reductoras de presión que permiten alcanzar en los puntos más desfavorables una presión de servicio razonable.

Táboa 6. Presión hidráulica de servizo en MPa segundo o número de plantas.

Nº de plantas	Presión hidráulica (MPa)
1	0,19
2	0,22
3	0,25
4	0,28
5	0,31
6	0,35
7	0,38
8	0,41
9	0,44
10	0,48
11	0,51
12	0,54
> 12	0,60

Tras el modelado en EPANET:



Distribución de presiones máximas en la red



ANEJO 8 – CÁLCULOS DE CONDUCCIONES

7. VELOCIDADES DE CIRCULACIÓN.

La determinación de la velocidad de circulación de agua resulta esencial en el diseño de una red de abastecimiento.

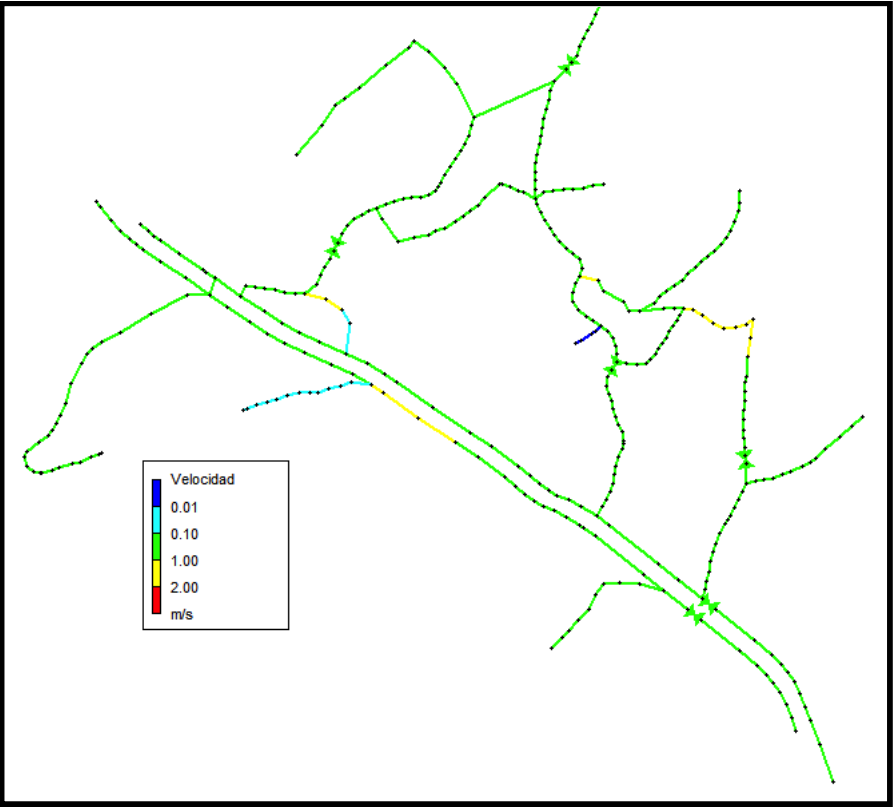
La velocidad de circulación debe de quedar limitada entre un valor máximo y un valor mínimo. Si la velocidad fuese excesivamente alta, se producirán importantes pérdidas de carga y sobrepresiones derivadas de los posibles golpes de ariete, provocando la rotura de las conducciones. Por otro lado, evitar la erosión de los materiales del tubo o del revestimiento constituye otra de las razones que justifican la velocidad máxima de circulación del agua.

Según lo indicado en las ITOHG-ABA-1/3 (“Criterios de diseño en sistemas de abastecimento a poboacións”), se tienen en cuenta las siguientes consideraciones como referencia:

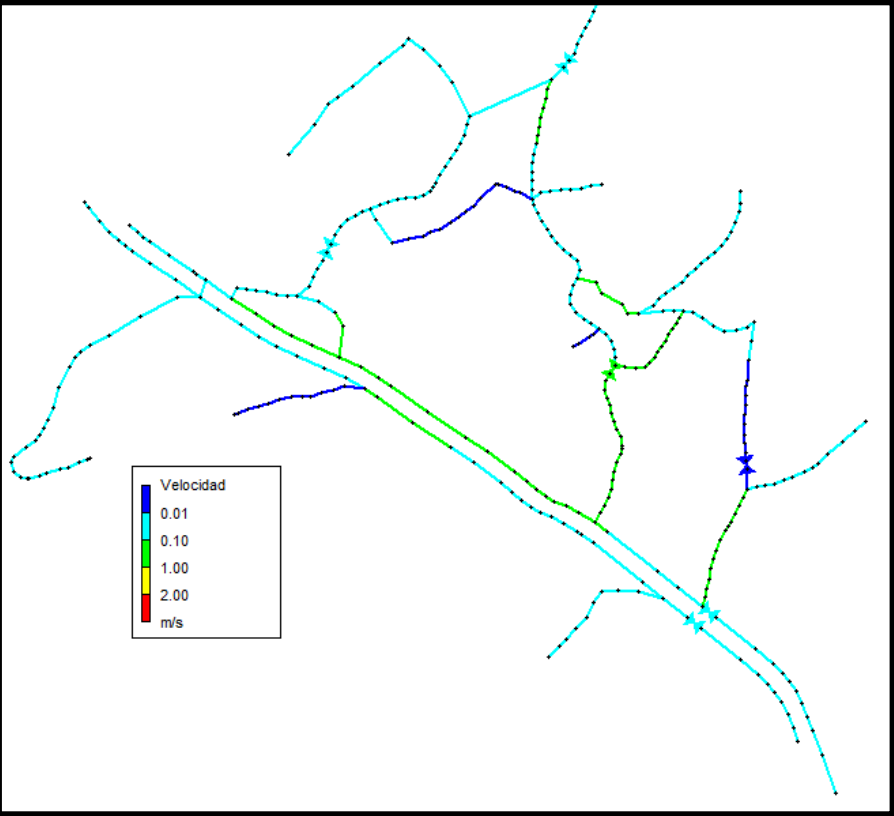
- Por razones funcionales, la velocidad de circulación del agua debe quedar limitada entre un valor máximo y uno mínimo.
- Si la velocidad fuese excesivamente alta, produciría elevadas pérdidas de carga y las sobrepresiones derivadas de los golpes de ariete serían importantes y podrían derivar en rotura de las conducciones. Además, una velocidad de circulación alta daría lugar a largo plazo a erosiones en el material de la tubería o de su revestimiento.
- Para velocidades de circulación excesivamente bajas, se produce una tendencia a la formación de depósitos de materiales en suspensión que pueden provocar obstrucciones e incrustaciones en las paredes, reduciéndose la sección útil de paso.
- Con carácter orientativo se considerará en el diseño las siguientes velocidades de circulación:
 - Un valor máximo de 2 m/s.
 - Un valor mínimo de 0,3 m/s en los ramales principales de distribución de mayor diámetro. Para evitar que exista sedimentación, se tratará de alcanzar en algún momento del día una velocidad mínima de 0,5 m/s.

Táboa 6. Presión hidráulica de servizo en MPa segundo o número de plantas.

Nº de plantas	Presión hidráulica (MPa)
1	0,19
2	0,22
3	0,25
4	0,28
5	0,31
6	0,35
7	0,38
8	0,41
9	0,44
10	0,48
11	0,51
12	0,54
> 12	0,60



Velocidades máximas en la red de distribución.



Velocidades mínimas en la red de distribución.



ANEJO 8 – CÁLCULOS DE CONDUCCIONES

Salvo en los casos excepcionales, que se deberán justificar y ser autorizados explícitamente por Aguas de Galicia, la velocidad de circulación del agua establecida para los caudales de diseño definidos en la ITOHG-ABA-1/1 no será superior a los de la Tabla

Los valores dados en la Tabla 8 no pueden ser superados en distribuciones por gravedad. En el caso de impulsiones también se considera una referencia obligada aun que convenientemente justificado se puede considerar un incremento del 20%.

8. TRAZADO DE RED.

El trazado de la Red de distribución, tal como se señala en los planos adjuntos, se realizarán en cuatro fases:

- Fase 1: (señalada en los planos)
Desde el depósito hasta la arqueta existente antes de cruzar la carretera AC-414, Carballo-Malpica.
- Fase 2: (señalada en los planos)
Tramo que cruza la carretera AC-414, Carballo-Malpica, terminando en una arqueta donde comienza a bifurcarse la red en siete ramales. (Este pase ya se realizó cuando se realizaron las obras de ampliación de la carretera AC-414, con lo cual se aprovecha el existente).
- Fase 3: (señalada en los planos)
Se divide en tres ramales (1-2-3), que recorren el lugar, hasta unirse con el ramal 4 y 5, que discurren por las aceras de la carretera de Cances.
- Fase 4: (señalada en los planos)
Es el ramal señalo como 4 y 5, irá por las aceras a ambos lados de la carretera, levantándose para ello el ancho de una baldosa de la acera, se procede a la apertura de zanja con zanjadora (30 x 60 cms.), se instalará la tubería, tapado de zanja con arena y luego hormigón y posterior colocación de la baldosa.
El ramal 6, va por la cuneta de la carretera que conduce a Liñeiro.

9. MATERIAL TUBERÍA.

Para seleccionar el tipo de tubería a utilizar existen una serie de condicionantes que se pueden dividir en tres grupos:

1. CONDICIONANTES TÉCNICOS.

- Resistencia a la corrosión. Los tubos deben ser resistentes al ataque químico y biológico de las aguas.
- Lisura interna y capacidad hidráulica. A mayor lisura de las paredes del conducto mayor capacidad de evacuación de aguas.
- Rendimientos de montaje .
- Durabilidad.
- Funcionalidad.
- Resistencia a las solicitaciones internas o externas.
- Resistencia a la abrasión de las partículas arrastradas por el efluente.
- Estanqueidad e impermeabilidad, para evitar tanto las pérdidas hacia el exterior como la penetración de aguas exteriores al interior de los mismos.
- Flexibilidad frente a deformaciones por asentamientos del terreno. Deben ser capaces de soportar los

esfuerzos de flexión longitudinal a los que han de quedar sometidos.

2. CONDICIONANTES ECONÓMICOS.

3. CONDICIONANTES SOCIALES.

- Rapidez de ejecución. Deben elegirse aquellas conducciones cuya instalación requiera el menor tiempo posible.
- Molestias mínimas para el ciudadano.
- Garantía sanitaria.
- Durabilidad.
- Seguridad durante su instalación y vida útil.

Tras estos criterios se elige una tubería tipo PEAD. Es la más habitual en proyectos para diámetros pequeños. Descartamos la fundición puesto que no existe en diámetros tan pequeños.

El PVC también valdría pero tiene el problema de que es más rígido y hay muchas juntas. En caso de mala colocación, hay un alto riesgo de que aparezcan fugas.

El PEAD tiene la ventaja de que va electrosoldado, y entonces funciona como una tubería continua sin juntas. Es un poco más caro que el PVC pero muchísimo más barato que la fundición.

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



Fdo. Andrés Queijo Lema

Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.



DEPÓSITO DE REGULACIÓN



ANEJO 7 - DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. RESUMEN DEPÓSITO DE REGULACIÓN.**
- 3. GENERALIDADES.**
- 4. NORMATIVA APLICABLE.**
- 5. ACCIONES.**
- 6. COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARCIALES DE LOS MATERIALES.**
- 7. COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARCIALES DE LAS ACCIONES.**
- 8. NIVELES DE CONTROL.**
- 9. CONDICIONES DE DURABILIDAD.**
 - 9.1. TIPO DE AMBIENTE.**
 - 9.2. RECUBRIMIENTOS.**
- 10. COMBINACIONES DE CARGA.**
- 11. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.**
 - 11.1. HORMIGÓN IN SITU.**
 - 11.2. ARMADURAS PASIVAS.**
- 12. MÉTODOS DE CÁLCULO.**
- 13. DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS PORTANTES.**
 - 13.1. LOSA DE CIMENTACIÓN.**
 - 13.2. SOLERA.**
 - 13.3. ARMADO VERTICAL DE MUROS.**
 - 13.4. ARMADO HORIZONTAL DE MUROS.**
- 14. RESUMEN DE ARMADOS.**
- 15. CUBIERTA.**
- 16. CUADRO FINAL DE CARACTERÍSTICAS.**
- 17. LISTADO DE ESFUERZOS.**

ANEJO 7 - DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

1. INTRODUCCIÓN.

El caudal de consumo es variable durante el día, durante la semana e incluso estacionalmente, mientras que los caudales captados para abastecimiento, son prácticamente constantes. Se necesita un sistema que regularice las diferencias entre caudales consumidos en las horas de mayor demanda y caudales captados: un depósito que almacene agua. Un depósito que sea capaz de almacenar un volumen de agua que atienda a la demanda en horas punta. Además, debe atender los imprevistos accidentales normales en una ciudad, como son los incendios y las averías en la red.

Entendemos por capacidad mínima de un depósito, aquel cuya capacidad realice solamente la función de regularización.

Capacidad media normal de un depósito aquel que almacena y realiza las funciones de regularización, más el caudal para incendios, más el caudal de averías.

Para determinar la capacidad mínima es necesario disponer de datos estadísticos locales en cuanto a caudales consumidos durante el día y caudal suministrado, los cuales normalmente no se disponen especialmente en poblaciones pequeñas, por lo que frecuentemente es necesario realizar un estudio particularizado.

La normativa española indica: la capacidad total del depósito debe preverse para almacenar el consumo de un día, salvo justificación en contra. Se supone el consumo del día de mayor consumo y con una previsión al año horizonte de proyecto, que pueden ser 25 años.

Para grandes depósitos en ciudades grandes, cabría una justificación en contra dado la cuantía importante en su construcción, habría que atender especialmente a la función reguladora de suministro y de acuerdo con las dotaciones establecidas para el año horizonte de proyecto, en el estudio de la capacidad de regulación del depósito es imprescindible conocer o fijar como hipótesis la variación del consumo diario y estacional.

Para establecer la capacidad teórica necesaria de regulación debe conocerse o fijarse el régimen de alimentación del depósito, dado que el consumo y la aportación al depósito puede presentar oscilaciones importantes durante el día. Los depósitos almacenan el agua durante el día, por tanto en 24 horas deben igualarse consumo y aportación al depósito.

2. RESUMEN DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

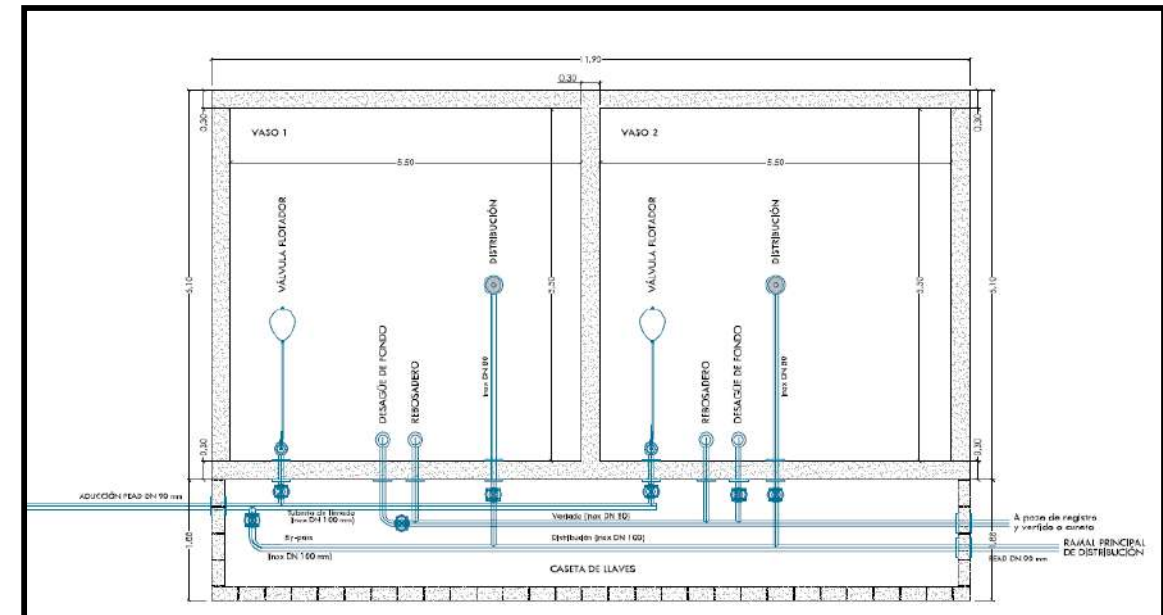
Consiste en una estructura de hormigón armado in situ de dimensiones interiores 11,00 x 5,50 metros en planta y 3 m de altura interior total (de los cuales 2,5 m son de altura útil y se deja de resguardo el medio metro restante). Este depósito se encuentra dividido interiormente en dos vasos simétricos de igual capacidad, de tal manera que se puedan realizar las operaciones pertinentes de mantenimiento, limpieza o reparación siempre manteniendo una de las cámaras en funcionamiento para no tener que interrumpir el servicio.

El volumen total útil de regulación es de **151 m³**.

Anexa al propio cuerpo del depósito, se diseña una cámara de llaves para una correcta maniobra y control de los flujos de agua equipada con:

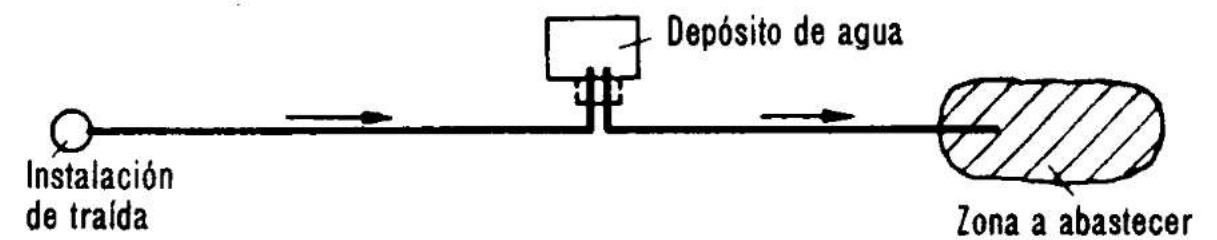
- Válvula flotador en cada uno de los vasos para cerrar la conducción de entrada cuando la cámara correspondiente se encuentre llena.
- Rebosadero, desagüe de fondo y salida de distribución en ambas cámaras.
- By – pass de entrada.
- Válvulas de compuerta para el seccionamiento de los diferentes elementos.

Toda la calderería interior de la cámara de llaves se ha diseñado en acero inoxidable AISI304.



Sección del depósito representada en los planos.

Sistema más frecuente de abastecimiento de poblaciones.





ANEJO 7 - DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

3. GENERALIDADES.

Se describen a continuación los procedimientos y resultados del cálculo estructural de los distintos elementos portantes de hormigón armado que conforman el depósito de regulación.

Dicho depósito consiste en una estructura de hormigón armado in situ que encierra un recinto de dimensiones interiores 11,00 x 5,50 metros en planta y 3 m de altura, dividido en dos vasos simétricos.

Todas las paredes se han diseñado con un espesor de 30 cm y la losa de cimentación con un espesor de 40 cm.

El cálculo se realiza de modo elástico y lineal con el programa informático SAP2000, idealizando la estructura mediante elementos lineales discretos (emparrillado plano).

Para la modelización de la interacción suelo-estructura en la superficie de apoyo de la losa de cimentación se ha aplicado la teoría de Winckler simulando el terreno subyacente como un apoyo elástico de resortes.

4. NORMATIVA APLICABLE.

La normativa que se ha aplicado en el dimensionamiento estructural de los distintos elementos portantes es la que se relaciona a continuación:

- Normativa de obligado cumplimiento:
 - EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.
 - CTE SE-C: Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Cimientos.
 - CTE SE-AE: Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación.
- Otra normativa tenida en cuenta en el cálculo:
 - Eurocódigo 1: Bases de proyecto y acciones en estructuras.
 - Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón.
 - Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero.
 - Eurocódigo 7: Proyecto geotécnico.

5. ACCIONES.

Las acciones consideradas se ajustan al Código Técnico de la Edificación. Se han considerado los siguientes casos de carga:

- Peso propio del acero: 78,5 kN/m³
- Peso propio del hormigón: 25 kN/m³

De esta manera, las hipótesis de carga básicas resultan:

- Peso Propio: según los valores indicados anteriormente para los distintos materiales empleados.
- Empuje hidrostático sobre todos aquellos paramentos sometidos al empuje del agua.

6. COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARCIALES DE LOS MATERIALES.

Los coeficientes parciales de seguridad para las piezas de hormigón son:

- Coeficiente parcial de seguridad para el acero activo y pasivo: $\gamma_s=1,15$
- Coeficiente parcial de seguridad para el hormigón: $\gamma_c=1,5$

7. COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARCIALES DE LAS ACCIONES.

Con los niveles de control de la ejecución adoptados, los coeficientes de seguridad parciales para las acciones, según la EHE-08, para piezas ejecutadas in situ son los siguientes:

- Acciones permanentes: $\gamma_G=1,35$
- Acciones pretensado: $\gamma_P=1,00$
- Acciones variables: $\gamma_Q=1,5$

8. NIVELES DE CONTROL.

Los niveles de control adoptados en el proyecto, son los siguientes, según la norma EHE-08:

- Nivel de control para el hormigón: *estadístico*
- Nivel de control para el acero: *normal*
- Nivel de control para la ejecución: *normal*

9. CONDICIONES DE DURABILIDAD.

9.1. TIPO DE AMBIENTE.

De acuerdo a la norma EHE-08, se define una clase general de exposición IV (instalaciones en contacto con agua que pueda presentar un alto contenido de cloruros no relacionados con el ambiente marino: piscinas, estaciones de tratamiento de agua potable, etc.).

9.2. RECUBRIMIENTOS.

Según lo dispuesto en la instrucción EHE-08, para garantizar adecuadamente la protección del hormigón y de las armaduras frente a la agresión química que supone una clase de exposición IV, se establece un recubrimiento nominal de 50 mm para un nivel de control normal en la ejecución.



ANEJO 7 - DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

10.COMBINACIONES DE CARGA.

En el siguiente cuadro se resumen las combinaciones de acciones consideradas, tanto para estados límite últimos como para estados límite de servicio:

	<i>P. Propio</i>	<i>Empuje hidrostático vaso 1</i>	<i>Empuje hidrostático vaso 2</i>
ELU-1	1,35	1,5	0
ELU-2	1,35	0	1,5
ELU-3	1,35	1,5	1,5
ELS-1	1	1	0
ELS-2	1	0	1
ELS-3	1	1	1

11.CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

11.1. HORMIGÓN IN SITU.

La tipificación del hormigón a emplear en toda la obra es: HA-30/B/20/IV.

- $f_{ck} = 30$ MPa, $E_j = 27000$ MPa, peso específico 2.5 t/m³.
- Tamaño máximo del árido = 20 mm.
- Mínimo contenido de cemento: 350 kg/m³
- Máxima relación agua-cemento: 0,50
- Consistencia blanda. Asiento en cono de Abrams de 3 a 5 cm
- Compactación mediante vibrado normal.
- Resistencia característica a los 7 días: 19,5 N/mm²
- Resistencia característica a los 28 días: 30 N/mm²

11.2. ARMADURAS PASIVAS.

Se emplearán como armaduras pasivas en toda la obra barras corrugadas de acero de dureza natural B-500-S con las siguientes características mecánicas mínimas:

- Límite elástico: 500 N/mm²
- Carga unitaria de rotura: 550 N/mm²

- Alargamiento unitario de rotura en % sobre base de 5 diámetros: 12%
- Relación carga de rotura/límite elástico en ensayo no menor que: 1.05

12.MÉTODOS DE CÁLCULO.

Para el cálculo de la estructura se han utilizado los siguientes programas específicos:

- **SAP2000** v.11.0.0: Programa de cálculo de estructuras por el método de los elementos finitos.
- **Prontuario Informático del Hormigón Estructural 3.0.** : Tercera edición del Prontuario informático del Hormigón realizado por el Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones, IECA. Todos los módulos se han realizado de acuerdo con los criterios establecidos en la Instrucción EHE.

Los esfuerzos y deformaciones se obtienen con el programa SAP2000 y las comprobaciones de los distintos elementos se realizan con hojas de cálculo de elaboración propia o con el prontuario informático EHE.

13.DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS PORTANTES.

13.1. LOSA DE CIMENTACIÓN.

Se emplea una losa de cimentación en lugar de zapatas cuando:

- La superficie de zapatas supera el 50% de la superficie total. Esta circunstancia se produce, generalmente, cuando se trata de edificios altos (más de 10 plantas) o cuando las capacidades portantes: $q_{adm} < 150$ kPa.
- Cuando se requiere un recinto estanco (sótanos, parking subterráneos, diques secos...)
- Cuando se usan cimentaciones compensadas.
- Cuando se quieren reducir los asentamientos diferenciales.

Se propone un modelo simplificado de barras y nudos. La idea es la obtención de los esfuerzos para las diferentes combinaciones y a partir de ello seleccionar las secciones más desfavorables para su dimensionamiento, se hallarán las armaduras necesarias para resistir los ELU. Y se comprobará para ELS. Finalmente se pondrá una tabla resumen.

La elaboración del modelo en SAP 2000 está representada para una sección transversal del depósito, un modelo plano confeccionado mediante barras y nudos, apoyado sobre el terreno en toda su longitud mediante una serie de muelles que trabajan en dos direcciones, eje OZ y OX, siguiendo la teoría de Winckler.



ANEJO 7 - DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

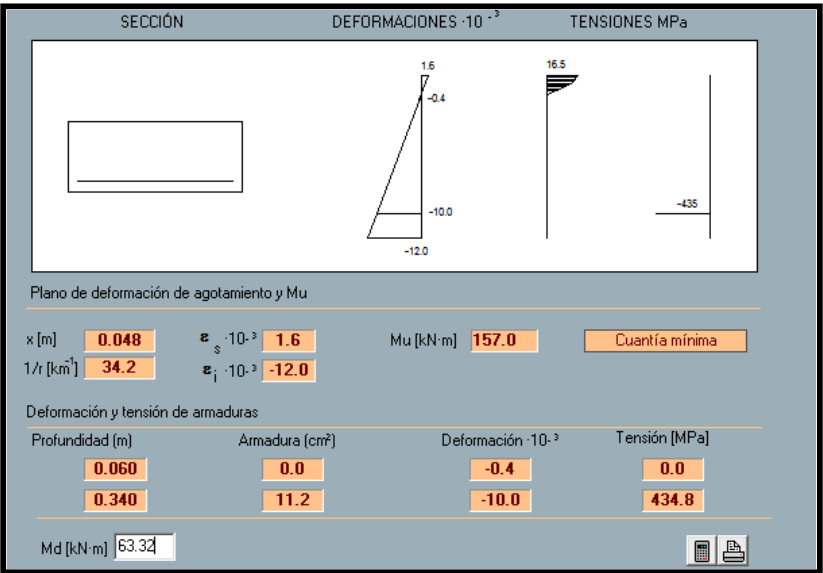
Los distintos esfuerzos de dimensionamiento se resumen en la tabla siguiente:

PIEZAS Y ESFUERZOS DE DISEÑO	E.L.U.			E.L.S.		
	Md (kNm/m)	Vd (kN/m)	Nd (kN/m)	Md (kNm/m)	Nd (kN/m)	Vd (kN/m)
Solera	63.32	60.36	86.24 (*)	42.19	57.50 (*)	40.33 (*)
Muros laterales						
- Armado vertical	71.94	92.52	-13.38 (*)	47.96	-9.35 (*)	61.68 (*)
- Armado horizontal	43.74	36.48	63.59	29.16	42.38	24.32 (*)
Muro interior						
- Armado vertical	71.9373	92.521	-13.38 (*)	47.9582	-9.35 (*)	61.68 (*)
- Armado horizontal	43.09	35.99	66.96	28.7242	44.65	23.99 (*)

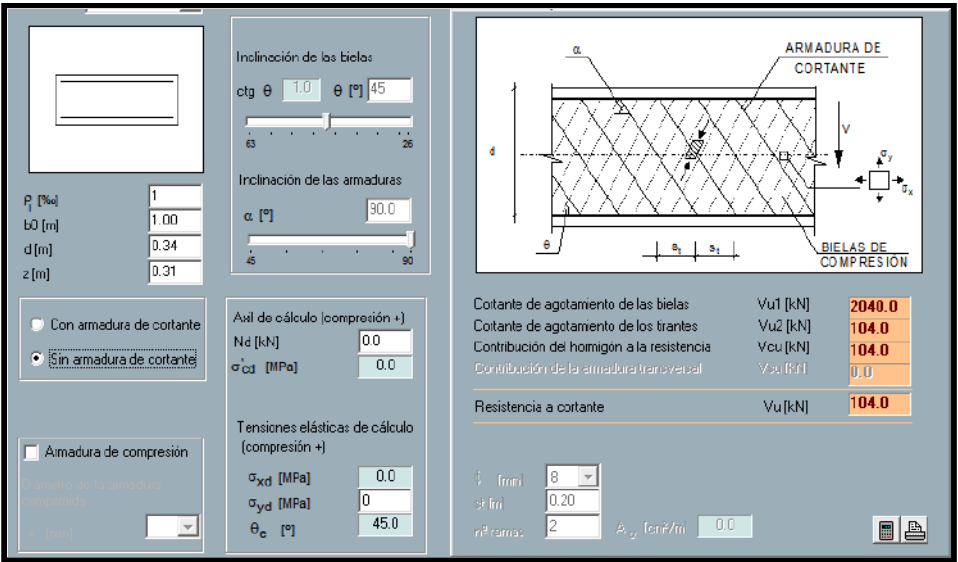
* Esfuerzo no condicionante a efectos de dimensionamiento

Las tablas siguientes, son las obtenidas a través de los cálculos en SAP2000.

13.2. SOLERA.



13.3. ARMADO VERTICAL DE MUROS.





ANEJO 7 - DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

Inclínación de las bielas
 $\text{ctg } \theta$ 1.0 θ [°] 45

Inclínación de las armaduras
 α [°] 90.0

ρ [%] 2
 b_0 [m] 1.00
 d [m] 0.24
 z [m] 0.22

☐ Con armadura de cortante
☒ Sin armadura de cortante

☐ Armadura de compresión

Axil de cálculo (compresión +)
 N_d [kN] 0.0
 σ'_{cd} [MPa] 0.0

Tensiones elásticas de cálculo (compresión +)
 σ_{xd} [MPa] 0.0
 σ_{yd} [MPa] 0
 θ_e [°] 45.0

Cortante de agotamiento de las bielas V_{u1} [kN] 1440.0
 Cortante de agotamiento de los tirantes V_{u2} [kN] 100.1
 Contribución del hormigón a la resistencia V_{cu} [kN] 100.1
 Contribución de la armadura transversal V_{su} [kN] 0.0

Resistencia a cortante V_u [kN] 100.1

ϕ [mm] 8
 s_t [m] 0.20
 n° ramas: 2 $A_{s, \phi}$ [cm²/m] 0.0

Inclínación de las bielas
 $\text{ctg } \theta$ 1.0 θ [°] 45

Inclínación de las armaduras
 α [°] 90.0

ρ [%] 2
 b_0 [m] 1.00
 d [m] 0.24
 z [m] 0.22

☐ Con armadura de cortante
☒ Sin armadura de cortante

☐ Armadura de compresión

Axil de cálculo (compresión +)
 N_d [kN] 0.0
 σ'_{cd} [MPa] 0.0

Tensiones elásticas de cálculo (compresión +)
 σ_{xd} [MPa] 0.0
 σ_{yd} [MPa] 0
 θ_e [°] 45.0

Cortante de agotamiento de las bielas V_{u1} [kN] 1440.0
 Cortante de agotamiento de los tirantes V_{u2} [kN] 100.1
 Contribución del hormigón a la resistencia V_{cu} [kN] 100.1
 Contribución de la armadura transversal V_{su} [kN] 0.0

Resistencia a cortante V_u [kN] 100.1

ϕ [mm] 8
 s_t [m] 0.20
 n° ramas: 2 $A_{s, \phi}$ [cm²/m] 0.0

13.4. ARMADO HORIZONTAL DE LOS MUROS.

SECCIÓN DEFORMACIONES $\cdot 10^{-3}$ TENSIONES MPa

Plano de deformación de agotamiento y M_u

x [m] 0.038 $\epsilon_s \cdot 10^{-3}$ 1.9 M_u [kN·m] 72.1 CSDM
 $1/r$ [km⁻¹] 49.5 $\epsilon_i \cdot 10^{-3}$ -13.0 N_u [kN] -110.3 1.65

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad (m)	Deformación $\cdot 10^{-3}$	Tensión [MPa]
0.060	-1.1	218.4
0.240	-10.0	434.8

N_d [kN] -66.96 M_d [kN·m] 43.74 ϕ [mm] 16



ANEJO 7 - DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

14.RESUMEN DE ARMADOS.

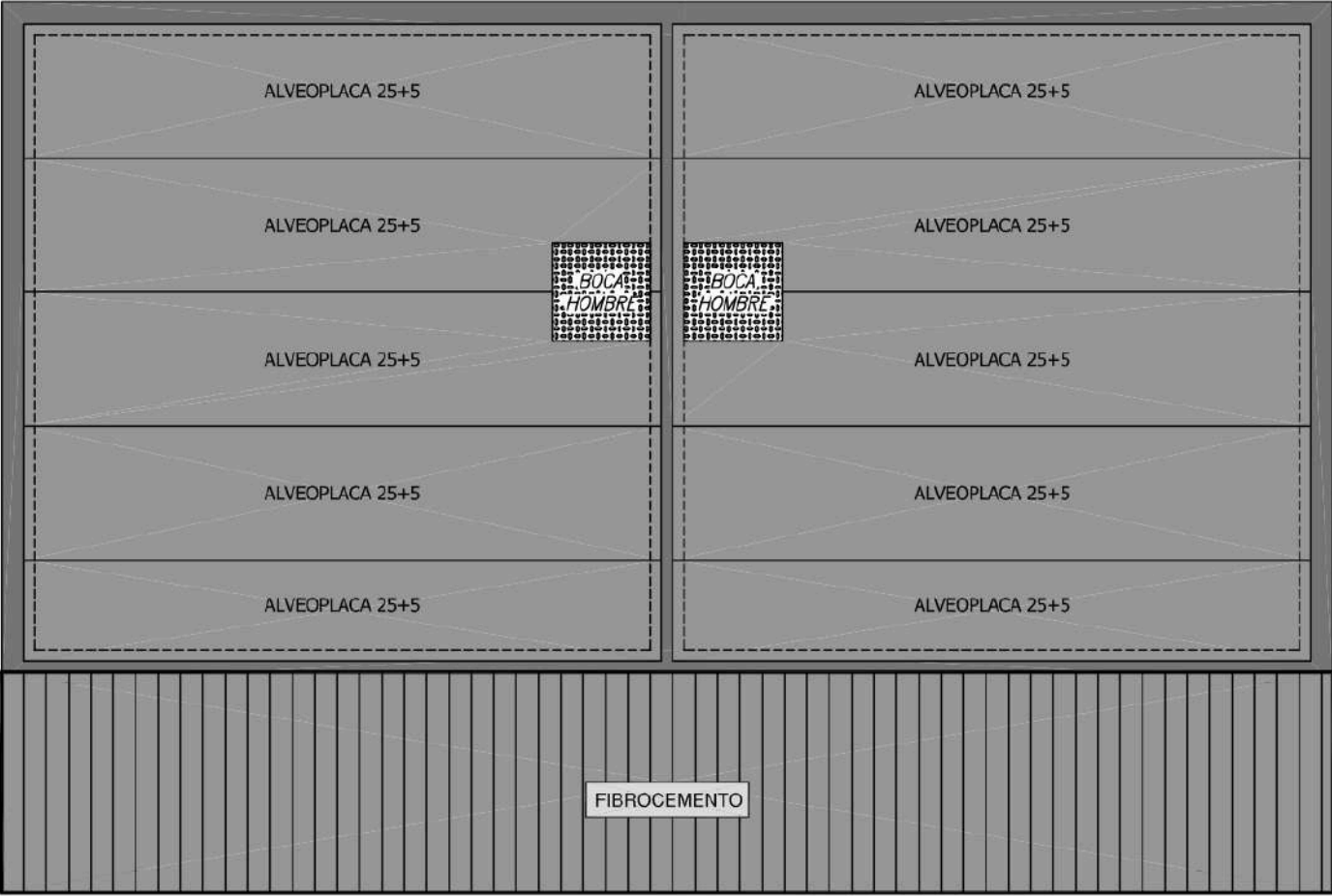
En la tabla siguiente se recoge un resumen de los armados resultantes así como de las longitudes de anclaje, patilla y solape necesarias:

As estricta	Asr colocada	As / Asr	Ø	n	s	Anclaje	Patilla	Solape
(cm ²)	(cm ²)	(-)	(mm)	(ud/m)	(mm)	(m)	(m)	(m)
7.7	8	0.96	16	4	250	0.57	0.38	1
7.2	8	0.90	16	4	250	0.51	0.36	0.51
14.9	16.1	0.93	16	4	250	0.57	0.38	1
7.2	8	0.90	16	4	250	0.51	0.36	0.51
14.9	16.1	0.93	16	4	250	0.57	0.38	1

15.CUBIERTA.

La cubierta y los esfuerzos que esta debe soportar se resuelve mediante placas aligeradas 25+5.

Añadir que será necesaria una armadura de negativos entre las dos placas alveolares y también en los extremos de las mismas con el objetivo de absorber los momentos negativos generados.



16.CUADRO FINAL DE CARACTERÍSTICAS.

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE-08"											
HORMIGON	ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Máx. relación A/C	Asiento cono Abrams (cm.)	Resistencia caract. 7días (N/mm²)	Resistencia caract. 28días (N/mm²)	Coeffic. parciales de seguridad (γc)
	Cimentación	HA-30/B/20/lla+Qb	ESTADISTICO	50	50	50	0,50	3-5	19,5	30	Situación persistente
	Muros	HA-30/B/20/lla+Qb	ESTADISTICO	50	—	—	0,50	3-5	19,5	30	1,50
	Forjados	HA-30/B/20/lla+Qb	ESTADISTICO	45	30	50	0,50	3-5	19,5	30	
ACERO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado							Coeffic. parciales de seguridad (γs)
	Cimentación	B 500 S	NORMAL								Situación persistente
	Muros	B 500 S	NORMAL								1,15
	Pilares	B 500 S	NORMAL								
	Vigas/Forjados	B 500 S	NORMAL								
EJECUCIÓN	Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estados Límite Ultimos									
		TIPO DE ACCION	Situación persistente o transitoria		Situación accidental						
			Efecto favorable	Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable					
	NORMAL	Variable	γa = 0,00	γa = 1,50	γa = 0,00	γa = 1,00					
		Permanente	γa=1,35								

LONGITUDES DE ANCLAJE Y PATILLA (cm.)								
	Posición I				Posición II			
	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25
Anclaje patilla	30	35	45	50	40	50	60	70
Anclaje prolongación recta	25	34	45	70	35	50	60	95
Solape	45	60	80	120	65	85	110	170

17.LISTADO DE ESFUERZOS.

Citando la normativa del procedimiento para la realización del Proyecto Fin de Carrera, “En el caso de que se trate de listados muy extensos, por tratarse de un proyecto académico, se admitirá que no se incluyan los listados completos, presentando un resumen de los datos y resultados principales”.

Anteriormente citados y resumidos en cuadros descriptivos.



ANEJO 7 - DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



Fdo. Andrés Queijo Lema
Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.



ANEJO 8 - EXPROPIACIONES

EXPROPIACIONES



ANEJO 8 - EXPROPIACIONES

ÍNDICE

1. ÁMBITO DE LA APLICACIÓN.
2. SUPERFICIE A EXPROPIAR.
3. PRESUPUESTO DE LA EXPROPIACIÓN.



ANEJO 8 - EXPROPIACIONES

1. ÁMBITO DE LA APLICACIÓN.

Para la identificación de las áreas afectadas por las obras y el estudio de las expropiaciones y su coste se realizará, debido al carácter académico de este proyecto, una estimación aproximada a partir del área ocupada por las obras, en vez de la habitual identificación de las parcelas ocupadas total o parcialmente por las obras.

Se fijará un coste por metro cuadrado de expropiación acorde con la tipología del terreno.

No se considerarán los importes debidos a servidumbres de paso ni a ocupaciones temporales.

2. SUPERFICIE A EXPROPIAR.

La parcela en la que se ubica el manatíal pertenece al monte propiedad de la comunidad vecinal.

Dicha comunidad vecinal la cede para la ejecución de la red de abastecimiento y depósito. Las tuberías a ejecutar discurren también por dicho monte vecinal.

Así pues, las obras proyectadas discurren en su totalidad por viales y terrenos a disposición de los vecinos de la localidad, quienes los ceden para la ejecución de las obras, por lo que no es necesario realizar gestiones de expropiación.

Previamente al inicio de las obras la comunidad de vecinos aportará certificado de disponibilidad de terrenos.

3. PRESUPUESTO DE LA EXPROPIACIÓN.

Debido a la inexistencia de terrenos a expropiar el coste de expropiación es nulo. Por lo tanto: El presupuesto de expropiación es de **0€ (CERO EUROS)**.



ANEJO 9 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

PLANEAMIENTO URBANÍSTICO



ANEJO 9 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.
2. OBJETO DE LA LEY.
3. FUNCIÓN PÚBLICA E INICIATIVA PRIVADA.
4. ACTIVIDAD URBANÍSTICA.
5. ÁMBITO DE LA COMPETENCIA URBANÍSTICA.
6. FINES DE LA ACTIVIDAD URBANÍSTICA.
7. SUELO RÚSTICO.
 - 7.1. CONCEPTO Y CATEGORÍAS.
 - 7.2. FACULTADES Y DEBERES DE LOS PROPIETARIOS.
 - 7.3. SUELO RÚSTICO DE ESPECIAL PROTECCIÓN.
 - 7.4. USOS Y ACTIVIDADES EN SUELO RÚSTICO.
 - 7.5. RÉGIMEN DE USOS.
 - 7.6. CONDICIONES GENERALES DE LAS EDIFICACIONES EN EL SUELO RÚSTICO.
8. ADAPTACIÓN AL AMBIENTE.
9. CONCLUSIÓN.
10. CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES EDIFICATORIAS.

**ANEJO 9 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO****1. INTRODUCCIÓN.**

La Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia viene a sustituir la anterior Ley 9/2002, de 29 de diciembre, de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia en la regulación del régimen urbanístico en nuestra Comunidad Autónoma.

El contenido de la Ley 2/2016 mantiene los clásicos planteamientos del derecho urbanístico ya reflejados en la LOUGA.

2. OBJETO DE LA LEY.

- Es objeto de la presente ley la protección y la ordenación urbanística de Galicia.
- El régimen urbanístico del suelo y la regulación de la actividad administrativa relacionada con el mismo vendrán determinados por lo establecido en la presente ley o, en su virtud, por los instrumentos de ordenación urbanística previstos en ella.

3. FUNCIÓN PÚBLICA E INICIATIVA PRIVADA.

- La dirección y el control de la actividad urbanística constituyen una función pública y corresponden, en todo caso, a la administración urbanística competente.
- La gestión de la actividad urbanística puede desarrollarse directamente por aquella o a través de las formas previstas por la presente ley y de las autorizadas por la legislación reguladora de la administración actuante. En todo caso, las facultades que impliquen el ejercicio de autoridad sólo podrán desarrollarse a través de una forma de gestión directa y en régimen de derecho público.
- Cuando el mejor cumplimiento de los fines y objetivos del planeamiento urbanístico así lo aconseje, se suscitará la iniciativa privada, pudiendo celebrarse convenios urbanísticos con particulares con la finalidad de establecer los términos de colaboración para el mejor y eficaz desarrollo de la actividad urbanística.
- En la formulación, tramitación y gestión del planeamiento urbanístico las administraciones urbanísticas competentes habrán de asegurar la participación de las personas interesadas y de la ciudadanía en general.

4. ACTIVIDAD URBANÍSTICA.

La actividad urbanística es una función pública que tiene por objeto la organización, dirección y control de la ocupación y la utilización del suelo, incluidos el subsuelo y el vuelo, su transformación mediante la urbanización, la edificación y la rehabilitación del patrimonio inmobiliario, así como la protección de la legalidad urbanística.

5. ÁMBITO DE LA COMPETENCIA URBANÍSTICA.

La competencia urbanística relativa al planeamiento comprenderá las siguientes facultades:

- Formular los planes e instrumentos de planeamiento urbanístico previstos en la presente ley.
- Establecer la clasificación del suelo.
- Determinar el uso del suelo, del subsuelo y de las construcciones.
- Determinar la configuración y las dimensiones de las parcelas edificables.
- Emplazar las infraestructuras, equipamientos, centros de producción y residenciales de manera adecuada para la población.

f) Establecer zonas de distinta utilización, en función de la densidad de la población que haya de habitarlas, porcentaje de terreno que pueda ser ocupado por construcciones, volumen, forma, número de plantas, clase y destino de los edificios, con sujeción a las ordenaciones generales uniformes para cada tipología en toda la zona.

g) Formular las reservas de suelo y fijar criterios para el trazado de vías públicas y redes de infraestructuras y servicios, y para la implantación de dotaciones urbanísticas y, en concreto, parques y jardines públicos, así como espacios libres de edificación, en proporción adecuada a las necesidades colectivas.

h) Señalar el emplazamiento y características de los centros y servicios públicos de cualquier finalidad y demás equipamientos.

i) Calificar terrenos para la construcción de viviendas sujetas a algún régimen de protección pública.

j) Orientar la composición arquitectónica de las edificaciones y regular, en los casos en que fuese necesario, sus características estéticas.

2. La competencia urbanística en lo que se refiere a la ejecución del planeamiento confiere las siguientes facultades:

- Dirigir, realizar, conceder y fiscalizar la ejecución de las obras de urbanización.
- Fomentar la iniciativa de los particulares, promoviendo su participación en los procesos de ejecución.
- Expropiar los terrenos y construcciones necesarios para efectuar las obras y cuantas actuaciones convengan a la economía de la actividad urbanística proyectada.

3. La competencia urbanística en lo que se refiere a la intervención en la regulación del mercado del suelo confiere las siguientes facultades:

- Regular el mercado de terrenos como garantía de la subordinación de los mismos a los fines previstos en el planeamiento urbanístico.
- Constituir y gestionar patrimonios públicos de suelo.

4. La competencia urbanística en lo referente a la intervención en el ejercicio de las facultades dominicales relativas al uso del suelo y edificación comprenderá las siguientes facultades:

- Intervenir en la construcción y uso de las fincas y en la parcelación de terrenos mediante el título habilitante de naturaleza urbanística que resulte exigible.
- Prohibir los usos que no se ajusten a la ordenación urbanística.
- Exigir a los propietarios el cumplimiento de las obligaciones impuestas por la presente ley.

5. La competencia urbanística en materia de disciplina urbanística comprenderá las siguientes facultades:

- Inspeccionar las obras, edificaciones y usos del suelo para comprobar el cumplimiento de la legalidad urbanística.
- Adoptar las medidas necesarias para el restablecimiento del orden urbanístico vulnerado y reponer los bienes afectados al estado anterior a la producción de la situación ilegal.
- Imponer las sanciones que correspondan a los responsables de las infracciones urbanísticas.



ANEJO 9 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

6. Las competencias que se enumeran en este artículo tienen un carácter meramente enunciativo, correspondiendo cuantas otras fueran necesarias para el cumplimiento de los fines de la presente ley, con arreglo a la cual habrán de ser ejercidas.

6. FINES DE LA ACTIVIDAD URBANÍSTICA.

La actividad administrativa en materia de urbanismo tendrá, en aplicación de los principios constitucionales de la política económica y social, entre otras, las siguientes finalidades:

- a) Asegurar que el suelo se utilice en congruencia con la utilidad pública y la función social de la propiedad en las condiciones establecidas en las leyes y, en su virtud, en el planeamiento urbanístico.
- b) Garantizar el principio de justa distribución de los beneficios y cargas del planeamiento entre los propietarios afectados por el mismo.
- c) Asegurar la participación de la comunidad en las plusvalías que genere la acción urbanística de los entes públicos.
- d) Preservar el medio físico, los valores tradicionales, las señales de identidad y la memoria histórica de Galicia.
- e) Armonizar las exigencias de ordenación y conservación de los recursos naturales y del paisaje rural y urbano con el mantenimiento, diversificación y desarrollo sostenible del territorio y de su población, para contribuir a elevar la calidad de vida y la cohesión social de la población.
- f) Velar para que la actividad urbanística se desarrolle promoviendo la más amplia participación social, garantizando los derechos de información y de iniciativa de los particulares, asegurando, en todo caso, la participación de los ciudadanos y asociaciones por estos constituidas para la defensa de sus intereses y valores.
- g) Conseguir la integración armónica del territorio y proteger los valores agrarios, forestales y naturales y la riqueza y variedad arquitectónica, fomentando el empleo de las formas constructivas propias de las diversas zonas y garantizando su integración en el medio rural.
- h) Fomentar la ordenación y mejora de los núcleos rurales, evitando la degradación y pérdida de las construcciones tradicionales, favoreciendo el uso y disfrute del medio rural.
- i) Ejercer las competencias de las administraciones públicas con arreglo a los principios de cooperación, coordinación, asistencia activa e información recíproca, con el objetivo de garantizar la plena aplicación y eficacia de la normativa urbanística.

7. SUELO RÚSTICO.

7.1. CONCEPTO Y CATEGORÍAS.

1. Tendrán la condición de suelo rústico:

a) Los terrenos sometidos a algún régimen de especial protección, de conformidad con la legislación sectorial de protección del dominio público marítimo-terrestre, hidráulico o de infraestructuras, o con la legislación sectorial de protección de los valores agrícolas, ganaderos, forestales, paisajísticos, ambientales, naturales o culturales.

b) Los amenazados por riesgos naturales o tecnológicos, incompatibles con su urbanización, tales como inundación, erosión, hundimiento, incendio, contaminación o cualquier otro tipo de catástrofes, o que perturben el medio ambiente o la seguridad y salud.

c) Los terrenos que el plan general o los instrumentos de ordenación del territorio no consideren adecuados para el desarrollo urbanístico, en consideración a los principios de utilización racional de los recursos naturales o de desarrollo sostenible.

2. Dentro del suelo rústico se distinguirá el suelo rústico de protección ordinaria y el suelo rústico de especial protección.

7.2. FACULTADES Y DEBERES DE LOS PROPIETARIOS.

1. Los propietarios o propietarias de terrenos clasificados como suelo rústico tendrán el derecho a usar, disfrutar y disponer de ellos de conformidad con su naturaleza y su destino rústico.

2. Igualmente, previa obtención del título habilitante de naturaleza urbanística, podrán destinarlos a los usos regulados en el artículo 35.1 de la presente ley.

3. Los propietarios o propietarias de suelo rústico habrán de:

- a) Solicitar, en los supuestos previstos en la legislación urbanística, el título municipal habilitante de naturaleza urbanística y, en su caso, la autorización autonómica para el ejercicio de los usos permitidos o autorizables según lo dispuesto en la presente ley.
- b) Realizar o permitir realizar a la administración competente actuaciones de restauración ambiental y trabajos de defensa del suelo y de la vegetación necesarios para su conservación y para evitar riesgos de inundación, erosión, incendio, contaminación o cualquier otro riesgo de catástrofe o simple perturbación del medio ambiente, así como de la seguridad y salud públicas.

7.3. SUELO RÚSTICO DE ESPECIAL PROTECCIÓN.

1. El planeamiento clasificará como suelo rústico de especial protección los terrenos afectados por las legislaciones sectoriales de protección del dominio público marítimo-terrestre, hidráulico o de infraestructuras o por las de protección de los valores agrícolas, ganaderos, forestales, paisajísticos, ambientales, naturales o culturales.

2. En el suelo rústico de especial protección se distinguirán las siguientes categorías:

- a) Suelo rústico de protección agropecuaria, constituido por los terrenos que hayan sido objeto de concentración parcelaria con resolución firme y los terrenos de alta productividad agropecuaria que sean delimitados en el catálogo oficial correspondiente por el órgano que ostente la competencia sectorial en materia agrícola o ganadera.
- b) Suelo rústico de protección forestal, constituido por los montes vecinales en mano común y los terrenos de alta productividad forestal que sean delimitados en el catálogo oficial correspondiente por el órgano que ostente la competencia sectorial en materia forestal.
- c) Suelo rústico de protección de las aguas, constituido por los terrenos situados fuera de los núcleos rurales y del suelo urbano definidos como dominio público hidráulico en la respectiva legislación sectorial, sus zonas de policía y las zonas de flujo preferente.
- d) Suelo rústico de protección de costas, constituido por los terrenos situados fuera de los núcleos rurales y del suelo urbano que se encuentren dentro de la servidumbre de protección del dominio público marítimo-



ANEJO 9 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

terrestre establecida por la legislación sectorial estatal en materia de costas y los delimitados como áreas de protección costera en el Plan de ordenación del litoral.

e) Suelo rústico de protección de infraestructuras, constituido por los terrenos rústicos destinados al emplazamiento de infraestructuras y sus zonas de afección, tales como las comunicaciones y telecomunicaciones, las instalaciones para el abastecimiento, saneamiento y depuración del agua, las de gestión de residuos sólidos, las derivadas de la política energética o cualquier otra que justifique la necesidad de afectar una parte del territorio, con arreglo a la previsión de los instrumentos de planeamiento urbanístico y de ordenación del territorio.

f) Suelo rústico de protección de espacios naturales, constituido por los terrenos sometidos a algún régimen de protección por aplicación de la legislación de conservación de la naturaleza o la legislación reguladora de los espacios naturales, la flora y la fauna.

g) Suelo rústico de protección paisajística, constituido por los terrenos considerados como áreas de especial interés paisajístico de conformidad con la legislación de protección del paisaje de Galicia y como espacios de interés paisajístico en el Plan de ordenación del litoral.

h) Suelo rústico de protección patrimonial, constituido por los terrenos protegidos por la legislación de patrimonio cultural.

3. Los ayuntamientos que durante la elaboración de su planeamiento y como consecuencia del estudio detallado observasen ámbitos que, pese a no contar con protección sectorial, contienen valores merecedores de especial protección podrán otorgarles tal categorización, previa justificación adecuada y conformidad expresa de la administración que ostente la competencia sectorial.

4. Cuando un terreno, por sus características, pueda corresponder a varias categorías de suelo rústico, se aplicarán los distintos regímenes de forma complementaria.

5. El plan general podrá excluir justificadamente del suelo rústico de especial protección los terrenos necesarios para el desarrollo urbanístico racional, previo informe favorable del órgano que ostente la competencia sectorial correspondiente.

7.4. USOS Y ACTIVIDADES EN SUELO RÚSTICO.

1. Los usos y las actividades admisibles en suelo rústico serán los siguientes:

a) Acciones sobre el suelo o subsuelo que impliquen movimientos de tierra, tales como dragados, defensa de ríos y rectificación de cauces, abancalamientos, desmontes y rellenos.

b) Muros de contención, así como vallado de fincas.

c) Actividades de ocio, tales como práctica de deportes organizados, acampada de un día y actividades comerciales ambulantes.

d) Campamentos de turismo e instalaciones de playa y actividades de carácter deportivo, sociocultural, recreativo y de baño, de carácter público o privado, de uso individual o colectivo, que se desarrollen al aire libre, con las obras e instalaciones imprescindibles para el uso de que se trate.

e) Actividades científicas, escolares y divulgativas.

f) Depósito de materiales, almacenamiento y parques de maquinaria y estacionamiento o exposición de vehículos al aire libre.

g) Construcciones e instalaciones agrícolas en general, tales como las destinadas al apoyo de las explotaciones hortícolas, almacenes agrícolas, talleres, garajes, parques de maquinaria agrícola, viveros e invernaderos.

h) Construcciones e instalaciones destinadas al apoyo de la ganadería extensiva e intensiva, granjas, corrales domésticos y establecimientos en los que se alojen, mantengan o críen animales, e instalaciones apícolas.

i) Construcciones e instalaciones forestales destinadas a la gestión forestal y las de apoyo a la explotación forestal, así como las de defensa forestal, talleres, garajes y parques de maquinaria forestal.

j) Construcciones e instalaciones destinadas a establecimientos de acuicultura.

k) Actividades e instalaciones comprendidas en el ámbito de la legislación minera, incluidos los establecimientos de beneficio, y pirotecnias.

l) Instalaciones vinculadas funcionalmente a las carreteras y previstas en la ordenación sectorial de estas, así como las estaciones de servicio.

m) Instalaciones e infraestructuras hidráulicas, de telecomunicaciones, producción y transporte de energía, gas, abastecimiento de agua, saneamiento y gestión y tratamiento de residuos, siempre que no impliquen la urbanización o transformación urbanística de los terrenos por los que discurren.

n) Construcciones destinadas a usos residenciales vinculados a la explotación agrícola o ganadera.

ñ) Construcciones de naturaleza artesanal o de reducida dimensión que alberguen actividades complementarias de primera transformación, almacenamiento y envasado de productos del sector primario, siempre que guarden relación directa con la naturaleza, extensión y destino de la finca o explotación del recurso natural.

o) Construcciones y rehabilitaciones destinadas al turismo que sean potenciadoras del medio donde se ubiquen.

p) Construcciones e instalaciones para equipamientos y dotaciones públicos o privados.

q) Otros usos análogos que se determinen reglamentariamente y coordinados entre la legislación sectorial y la presente ley.

2. Los restantes usos en suelo rústico son usos prohibidos.

7.5. RÉGIMEN DE USOS.

1. Los usos y actividades relacionados en el artículo anterior son admisibles en cualquier categoría de suelo rústico, sin perjuicio de lo dispuesto en los instrumentos de ordenación del territorio y, en su caso, previa obtención del título habilitante municipal de naturaleza urbanística.

2. En todo caso, en el suelo rústico de especial protección será necesario obtener la autorización o informe favorable del órgano que ostente la competencia sectorial correspondiente con carácter previo a la obtención del título habilitante municipal o autorización autonómica en los casos en que esta fuese preceptiva según lo dispuesto en el número siguiente.

3. Los usos contemplados en las letras n) y ñ) del artículo anterior habrán de ser objeto de la autorización de la persona titular del órgano autonómico competente en materia de urbanismo con anterioridad a la obtención del título habilitante municipal.



ANEJO 9 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

4. Los usos contemplados en las letras o) y p) del artículo anterior requerirán la aprobación de un plan especial de infraestructuras y dotaciones, salvo que la actuación pudiera encuadrarse en lo dispuesto en el artículo 40 para las edificaciones existentes de carácter tradicional. En caso de implantarse en suelo rústico especialmente protegido, será preciso obtener la autorización o informe favorable del órgano sectorial correspondiente.

5. Asimismo, podrán implantarse en suelo rústico aquellos usos previstos en los instrumentos de ordenación del territorio, previa obtención del título municipal habilitante y sin necesidad de autorización urbanística autonómica.

7.6. CONDICIONES GENERALES DE LAS EDIFICACIONES EN EL SUELO RÚSTICO.

Para poder obtener el título habilitante municipal de naturaleza urbanística, o la autorización autonómica en los supuestos previstos en el artículo 36, para cualquier clase de edificaciones o instalaciones en el suelo rústico, habrá de justificarse el cumplimiento de las siguientes condiciones:

a) Garantizar el acceso rodado de uso público adecuado a la implantación, el abastecimiento de agua, la evacuación y el tratamiento de aguas residuales, el suministro de energía eléctrica, la recogida, el tratamiento, la eliminación y la depuración de toda clase de residuos y, en su caso, la previsión de aparcamientos suficientes, así como corregir las repercusiones que produzca la implantación en la capacidad y funcionalidad de las redes de servicios e infraestructuras existentes.

Estas soluciones habrán de ser asumidas como coste a cargo exclusivo del promotor o promotora de la actividad, formulando expresamente el correspondiente compromiso en tal sentido y aportando las garantías exigidas al efecto por la Administración en la forma que reglamentariamente se determine.

b) Prever las medidas correctoras necesarias para minimizar la incidencia de la actividad solicitada sobre el territorio, así como todas aquellas medidas, condiciones o limitaciones tendentes a conseguir la menor ocupación territorial y la mejor protección del paisaje, los recursos productivos y el medio natural, así como la preservación del patrimonio cultural y la singularidad y tipología arquitectónica de la zona.

c) Cumplir las siguientes condiciones de edificación:

– Las características tipológicas, estéticas y constructivas y los materiales, colores y acabados serán acordes con el paisaje rural y las construcciones del entorno, sin perjuicio de otras propuestas que se justifiquen por su calidad arquitectónica.

– El volumen máximo de la edificación será similar al de las edificaciones tradicionales existentes, salvo cuando resulte imprescindible superarlo por exigencias del uso o actividad. En todo caso, habrán de adoptarse las medidas correctoras necesarias para garantizar el mínimo impacto visual sobre el paisaje y la mínima alteración del relieve natural de los terrenos.

– Los cierres de fábrica no podrán exceder de 1,5 metros de altura, debiendo adaptarse al medio en que se ubiquen.

– La altura máxima de las edificaciones no podrá exceder de dos plantas ni de 7 metros medidos en el centro de todas las fachadas, desde la rasante natural del terreno al arranque inferior de la vertiente de cubierta.

Excepcionalmente, podrá excederse dicha altura cuando las características específicas de la actividad, debidamente justificadas, lo hicieran imprescindible.

d) Cumplir las siguientes condiciones de posición e implantación:

– Habrá de justificarse suficientemente la idoneidad del emplazamiento elegido y la imposibilidad o inconveniencia de emplazarlas en suelo urbano o urbanizable con calificación idónea. Tal justificación no será necesaria cuando se trate de las construcciones señaladas en el artículo 35.1, letras g), h), i), l) y m).

– La superficie mínima de la parcela sobre la que se emplazará la edificación será de 2.000 metros cuadrados, salvo para los usos regulados en el artículo 35.1.m) y para la ampliación de cementerios. A estos efectos, no será admisible la adscripción de otras parcelas.

– La superficie máxima ocupada por la edificación en planta no excederá del 20 % de la superficie de la finca. En el caso de invernaderos con destino exclusivo al uso agrario que se instalen con materiales ligeros y fácilmente desmontables, explotaciones ganaderas, establecimientos de acuicultura e infraestructuras de tratamiento o depuración de aguas, podrán ocupar hasta el 60 % de la superficie de la parcela, y la ampliación de los cementerios, la totalidad de la misma.

Excepcionalmente, los instrumentos establecidos por la legislación de ordenación del territorio podrán permitir una ocupación superior para estas actividades, siempre que se mantenga el estado natural, al menos, en un tercio de la superficie de la parcela.

– Los edificios se ubicarán dentro de la parcela, adaptándose en lo posible al terreno y lugar más apropiado para conseguir la mayor reducción del impacto visual y la menor alteración de la topografía del terreno.

– Los retranqueos de las construcciones a las lindes de la parcela habrán de garantizar la condición de aislamiento, no pudiendo en caso alguno ser inferiores a 5 metros.

– Las condiciones de abancalamiento obligatorio y de acabado de los bancales resultantes habrán de definirse y justificarse en el proyecto, de modo que quede garantizado el mínimo impacto visual sobre el paisaje y la mínima alteración de la topografía natural de los terrenos.

– Se mantendrá el estado natural de los terrenos o, en su caso, el uso agrario de estos o con plantación de arbolado o especies vegetales en, al menos, la mitad de la superficie de la parcela, o en un tercio de la misma cuando se trate de infraestructuras de tratamiento o depuración de aguas.

e) Se hará constar en el registro de la propiedad la vinculación de la superficie exigible a la construcción y uso autorizados, expresando la indivisibilidad y las concretas limitaciones al uso y edificabilidad impuestas por el título habilitante de naturaleza urbanística o la autorización autonómica.

f) Las edificaciones destinadas a uso residencial complementario de la explotación agrícola o ganadera habrán de estar íntimamente ligadas a las mismas. A tal efecto, deberá acreditarse que el solicitante es titular de una explotación de las señaladas y que ésta cumple los requisitos que reglamentariamente se determinen.

g) Las nuevas explotaciones ganaderas sin base territorial no podrán ubicarse a una distancia inferior a 500 metros de los núcleos rurales o urbanos y a 100 metros de la vivienda más próxima, salvo que el planeamiento municipal motive, en atención a las circunstancias propias del territorio, otras distancias diferentes, siempre salvaguardando la calidad ambiental del entorno. Cuando se trate de nuevas explotaciones con base territorial, la distancia mínima a los asentamientos de población y a la vivienda más próxima será de 100 metros.

La distancia a la vivienda no será tenida en cuenta si la misma y la explotación son del mismo titular.

A los efectos de la presente ley, se considera explotación ganadera la unidad técnico-económica caracterizada por la existencia de unas instalaciones y un conjunto de animales, así como otros bienes que, organizados por su titular, sirvan para la cría, producción y reproducción de animales y la obtención de productos ganaderos o prestación de servicios complementarios.



ANEJO 9 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

8. ADAPTACIÓN AL AMBIENTE.

Las construcciones e instalaciones habrán de adaptarse al ambiente en que estuviesen emplazadas, y a tal efecto:

- a) Las construcciones en lugares inmediatos o que formen parte de un grupo de edificios de carácter artístico, histórico, típico o tradicional deberán armonizar con el mismo. Igualmente cuando, sin existir un conjunto de edificios, hubiera alguno de gran importancia o calidad de los caracteres indicados.
- b) En los lugares de paisaje abierto o natural, sea rural o marítimo, o en las perspectivas que ofrezcan los conjuntos urbanos de características histórico-artísticas, típicos o tradicionales y en las inmediaciones de las carreteras o caminos de trayecto pintoresco, no se permitirá que la ubicación, masa o altura de las construcciones, muros y cierres, o la instalación de otros elementos, limiten el campo visual para contemplar las bellezas naturales, rompan la armonía del paisaje, desfiguren la perspectiva propia del mismo o limiten o impidan la contemplación del conjunto.
- c) La tipología de las construcciones habrá de ser congruente con las características del entorno y los materiales empleados para la renovación y acabado de fachadas y cubiertas de las edificaciones y los cierres de parcelas habrán de armonizar con el paisaje en que vayan a emplazarse.
- d) Queda prohibida la publicidad estática que por sus dimensiones, emplazamiento o colorido no cumpla las anteriores prescripciones.
- e) Las construcciones deberán presentar todos sus parámetros exteriores y cubiertas totalmente terminados, con empleo en los mismos de las formas y materiales que menor impacto produzcan así como de los colores tradicionales en la zona o, en todo caso, los que favorezcan en mejor medida la integración en el entorno inmediato y en el paisaje.

9. CONCLUSIÓN.

La parcela en la que se pretende ubicar el depósito de agua para alimentación de la red de abastecimiento de agua proyectada, está clasificado como **SUELO RÚSTICO DE PROTECCIÓN FORESTAL**.

En el artículo 37 de la LOUG se regulan los usos permitidos y autorizables en este tipo de suelo. El uso de instalaciones necesarias para las redes de transporte y distribución de abastecimiento, sin implicar urbanización ni transformación urbanística de los terrenos por los que discurre, se detalla en el artículo 33.2.f de la LOUG.

En el citado artículo 37.1 se establece este uso (el contemplado en el art. 33.2.f) como uso permitido por licencia municipal directa.

Por lo anterior entendemos que es uso es compatible con lo establecido en la LOUG para este tipo de suelo y para este uso en concreto.

10. CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES EDIFICATORIAS.

La parcela cuenta con acceso rodado desde vial público.

Contará así mismo con abastecimiento de agua, ya que se trata de un depósito de agua para alimentar una red de abastecimiento y el depósito recibirá agua para su llenado desde el manantial.

La instalación no prevé la necesidad de suministro de energía eléctrica ni la necesidad de tratamiento de aguas residuales de ningún tipo.

El depósito se proyecta semienterrado de manera que no superará los 3.00 m sobre rasante, minimizando la incidencia de la actividad solicitada sobre el territorio.

La ocupación máxima autorizable para las instalaciones de tratamiento de aguas es del 20%. En nuestro caso no superamos el 0,0003%.

El volumen proyectado es el necesario para la infraestructura proyectada y reúne las características de una infraestructura de este tipo. No obstante se semienterrará de manera que se garantice el mínimo impacto visual y la mínima alteración del relieve natural de los terrenos.

Las características tipológicas son congruentes con una instalación de este tipo que tiene unos condicionantes muy determinados que hacen que estas instalaciones no sean habituales en el entorno pero necesarias para el desarrollo de la vida cotidiana de las personas con un mínimo de confort y garantías de un derecho fundamental como es el derecho al agua potable.

La altura máxima autorizable es de 7.00m, y en nuestro caso no superaremos los 3.00m.

Las características estéticas y constructivas y los materiales, colores y acabados serán de tipo neutro de manera que sea acorde con el paisaje natural y no destaque entre las construcciones del entorno.

Los retranqueos a los linderos no serán inferiores a los 5.00 m y en nuestro caso se respetará esta medida.

No se realizarán abancalamientos y se mantendrá es estado natural de los terrenos.

Se garantiza su adaptación al entorno rural con los materiales empleados, armonizando así con las construcciones del medio en el que se asienta, produciendo el menor impacto posible y adaptándose a la tipología del terreno en el que se asienta.

Se garantiza es este punto, el cumplimiento del artículo Adaptación al ambiente.

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



Fdo. Andrés Queijo Lema

Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.



ANEJO 10 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

MOVIMIENTO DE TIERRAS



ANEJO 10 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.
2. RED DE ABASTECIMIENTO.
3. TALUDES.
4. DEPÓSITO DE REGULACIÓN.



ANEJO 10 – MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se muestran los cálculos necesarios para cuantificar los movimientos de tierras necesarios para realizar la obra comprendida en el proyecto “Red de abastecimiento de agua potable en Cances, Carballo”.

Se dividirá en dos partes:

- Movimiento de tierras necesario para construir la red de abastecimiento.
- Movimiento de tierras necesario para la realización del depósito de regulación.

2. RED DE ABASTECIMIENTO.

Para el caso de las redes de abastecimiento, las tuberías, el volumen de excavación está determinado por el volumen de zanjas que es necesario realizar.

Las tuberías van instaladas en una zanja siempre a la misma profundidad, con las mismas dimensiones a lo largo de todo el trazado de la tubería.

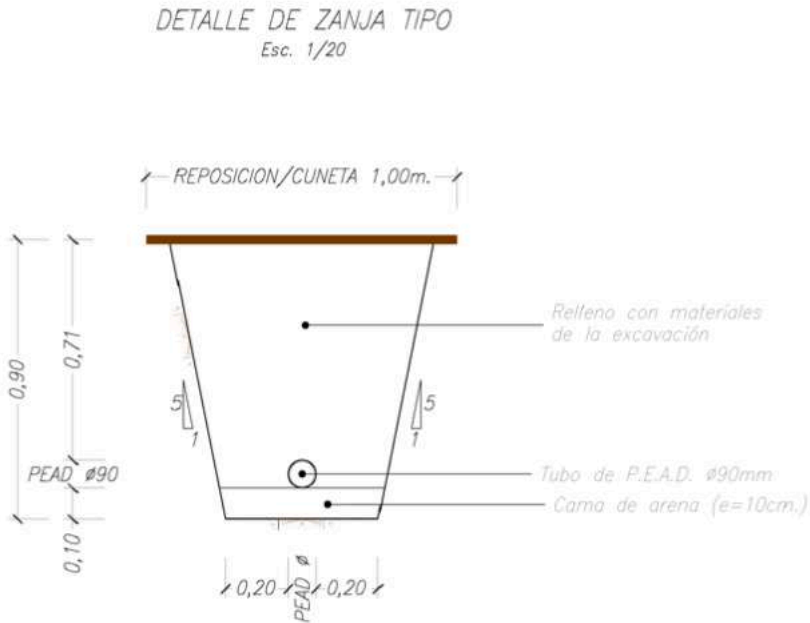
La zanja siempre es igual y está completamente definida por la sección tipo que incluimos en el plano N°7 (hoja 1 de 3). DETALLES.

Las conducciones, a partir de las longitudes de cada ramal y las dimensiones de la sección tipo. Las zanjas tienen una profundidad de 90 centímetros constante y se adaptan a las pendientes de los caminos.

Los taludes serán en ambos casos de 1H:5V hasta llegar al terreno modificado.

Se entibarán las zanjas en los casos en los que sea necesario.

El terreno extraído servirá para el relleno de la zanja previo recubrimiento de la tubería con los materiales indicados, y el sobrante se podrá emplear en los terraplenes que tengamos que realizar.



Las zonas en las que se divide la obra, los diferentes ramales, se detallan en los planos correspondientes. Se presenta en la siguiente tabla las longitudes y volúmenes de excavación correspondiente a cada una de las zonas:

	LONGITUD (m)	VOLUMEN EXCAVACIÓN (m3)
ADUCCIÓN	401,344	270,9072
RAMAL PRINCIPAL	1138,346	768,38355
RAMAL 1	407,211	274,867425
RAMAL 2	460,296	310,6998
RAMAL 3	456,477	308,121975
RAMAL 4	507,196	342,3573
RAMAL 5	829,278	559,76265
RAMAL 6	319,775	215,848125
RAMAL 7	341,716	230,6583
TOTAL		3281,60

Por tanto, el volumen de excavación en la red de abastecimiento es de **3281 metros cúbicos**.

3. TALUDES.

Los taludes que se introducen son taludes casi verticales (1H/5V) para las zanjas de la tubería. Para asegurar la estabilidad en estas zanjas se procede a su entibación en los casos y del modo en el que se indica en el plano correspondiente.

En cuanto al viario de acceso los taludes empleados serán 1H:1V indistintamente en terraplén o desmonte.

Dada la calidad del terreno en el que nos encontramos (ver Anejo geológico y geotécnico), la poca entidad de taludes y la profundidad del nivel freático, no se esperan problemas de estabilidad de taludes adoptándose la pendiente antes mencionada a fin de mitigar el impacto visual, además de conseguir un margen de seguridad elevado. No se adjuntan estudios de estabilidad de taludes por que no se considera relevante a la vista de lo expuesto anteriormente.

4. DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

El movimiento de tierras necesario para llevar a cabo la explanación de la parcela de la EDAR y colocarla a la cota necesaria se estudia en este apartado.

El depósito se sitúa a una cota de +199 metros, siendo la superficie de 530 metros cuadrados.

Se usa el programa MDT para el cálculo de los movimientos de tierras.

VER PLANO 5. DEPÓSITO. PERFILES TRANSVERSALES. HOJA 2 Y 3 DE 6.



ANEJO 10 – MOVIMIENTO DE TIERRAS



PERFILES	RELLENO (m3)
TRAMO 1-2	59,07
TRAMO2-3	78,07
TRAMO 3-4	103,77
TRAMO 4-5	135,97
TRAMO 5-6	399,99
TOTAL	774,87

Descomponiendo los volúmenes por perfiles:

PERFIL	EXCAVACIÓN (m3)	RELLENO (m3)
1	36,1	17,11
2	44,5	22,27
3	56,2	29,78
4	68,13	39,4
5	80,76	51,25
6	111,6	82,08

Calculando el movimiento de tierras a partir de los perfiles dados anteriormente, utilizando la herramienta MDT, obtengo:

PERFILES	VOLUMEN DE EXCAVACIÓN (m3)
TRAMO 1-2	121
TRAMO2-3	151,14
TRAMO 3-4	186,5
TRAMO 4-5	223,34
TRAMO 5-6	577
TOTAL	1258,98



ANEJO 11 – GESTIÓN DE RESIDUOS

GESTIÓN DE RESIDUOS



ANEJO 11 – GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**
- 3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD.**
- 4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN.**
 - 4.1. POLÍTICA DE COMPRAS.**
 - 4.2. ALMACENAMIENTO.**
 - 4.3. ACTIVIDADES.**
 - 4.3.1. EXCAVACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.**
 - 4.3.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y METAL.**
 - 4.3.3. ENCOFRADO – DESENCOFRADO.**
- 5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMACIÓN.**
- 6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE OBRA.**
- 7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.**
 - 7.1. DEFINICIONES.**
 - 7.2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN.**
 - 7.3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA CON RELACIÓN A LOS RCD'S.**
 - 7.3.1. GESTIÓN DE RESIDUOS EN GENERAL.**
 - 7.3.2. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA.**
 - 7.3.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.**
 - 7.3.4. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA.**
 - 7.3.5. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS.**
 - 7.3.6. DESTINO FINAL DE RESIDUOS.**
- 8. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.**
- 9. VALORACIÓN ECONÓMICA.**
- 10. CUADRO RESUMEN.**

PRESUPUESTO.

ANEJO 11 – GESTIÓN DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN.

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición (en adelante RCD's). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por esta orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación, recibirán un tratamiento idóneo, contribuyendo todas estas operaciones de gestión a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCD's generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se destinen a la reutilización, y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, los proyectos de ejecución de obras de construcción y/o demolición incluirán un estudio de gestión de RCD's, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generarán durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el proceso al que se destinarán los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, unas prescripciones sobre manejo y otras operaciones, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formará parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos). Éstos tendrán que presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCD's, que habrá de ser aprobado por la Dirección Facultativa, y que, una vez aprobado, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. En dicho plan se concretará cómo se va a aplicar el estudio de gestión incluido en el proyecto, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2. OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- a) incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición que contendrá como mínimo:
 - 1º. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya;
 - 2º. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto;
 - 3º. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra;
 - 4º. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5;
 - 5º. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra
 - 6º. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra;

- 7º. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

- b) En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a) del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD.

Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos, LER).

Los sobrantes de la excavación en zanjas y pozos, no se han considerado residuos de construcción y demolición, puesto que según el R.D. 105/2008, en su artículo 3, apartado a), se excluye de esta definición a las *“tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en un actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino y reutilización.”*

En el caso que nos ocupa, y dado el escaso volumen de tierras sobrantes, se pretende su reutilización en algún relleno en las proximidades de las obras, o su empleo como material de relleno en otra obra que se esté ejecutando en las proximidades. Por razones obvias, no es posible en la fase de redacción de proyecto acreditar su destino, pero en todo caso, el contratista estará obligado, en el momento de redactar el Plan de Gestión de Residuos, a buscar un destino a estas tierras que deberá acreditar fehacientemente. En caso contrario, deberá incluir este volumen como residuos a gestionar en la obra. Así, en este documento no se consideran residuos, ni se prevé, por lo tanto, su gestión.

A continuación se muestra un listado de los productos LER (Lista Europea de Residuos) que se generarán en la obra, así como su densidad y cantidad expresada en metros cúbicos y toneladas, en la que además se indican las principales actividades en las que se genera dicho residuo.

CÓDIGO	Residuos	Cantidad		
		Kgs	m3	T
170101	Hormigón	2758	1.14	2.75
170202	Madera	832	2.57	0.04
170204	Plástico	290	0.3	0.03
170302	Mezclas bituminosas	–	1797.37	1887.23
170406	Metales	653	373.24	0.06
200101	Papel y cartón	290	0.3	0.03



ANEJO 11 – GESTIÓN DE RESIDUOS

Se trata de prever de manera “aproximada” la cantidad de materiales sobrantes, de residuos producidos. En la parte final del anejo, dejo un cuadro del resumen.

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

Se tomarán, dentro de lo posible, las siguientes medidas para la prevención de generación de residuos:

- Se almacenarán los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- Se separarán en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto.
- Se reducirán los envases y embalajes de los materiales de construcción.
- Aligeramiento de envases.
- Empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables, etc
- Optimización de la carga en los palets.
- Suministro a granel de productos.
- Concentración de productos.
- Empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc).

4.1. POLÍTICA DE COMPRAS.

- Se ajustará la compra de materias primas, evitando la generación de excedentes que puedan convertirse en residuos.
- Se planificará la llegada de material según las necesidades de ejecución de la obra, para evitar almacenamientos prolongados que posibiliten el deterioro de los materiales.
- Se establecerán acuerdos con los proveedores para la retirada de los excedentes que se puedan producir o trasladar los mismos a una obra similar.
- Se adquirirán productos a granel en lugar de envasados o en envases retornables a su proveedor.
- Se evitará la adquisición de productos sobreembalados.
- Se utilizarán productos con buen rendimiento para minimizar envases.

4.2. ALMACENAMIENTO.

Se mantendrán unas adecuadas condiciones de almacenamiento, tanto de materias primas como de residuos:

- Se conservarán los materiales en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización para evitar su deterioro y posibilitar su traslado a otra obra en caso de no ser finalmente necesarios.
- Se mantendrán en correctas condiciones los materiales en uso, para evitar su deterioro.
- Se almacenarán correctamente los productos líquidos para evitar su evaporación, derrame o deterioro.
- Se delimitará una zona ordenada para depositar recortes, fragmentos, tableros de encofrados u otros materiales susceptibles de ser reutilizados.

- Se almacenarán y clasificarán los residuos en sus contenedores adecuados, manteniendo claramente separadas las diferentes fracciones segregadas.
- Se clasificarán los residuos voluminosos por tamaños para reducir el volumen de los mismos y facilitar su posterior tratamiento.
- Se establecerá una zona específica para el almacenamiento de residuos peligrosos, para mantenerlos completamente separados del resto de residuos.

4.3. ACTIVIDADES.

Se observarán una serie de normas generales de prevención aplicables en gran parte de las actividades que se llevan a cabo en una obra de construcción:

- Se reutilizarán los palets de madera siempre que sea posible.
- Se transportarán los materiales con precaución en la obra mediante sistemas adecuados, para evitar roturas de materiales.
- Se seleccionará el despiece y el corte de mayor rendimiento.
- Se utilizarán herramientas de corte adecuadas con el fin de minimizar la rotura de piezas.
- Se realizarán los trabajos de corte con precisión para favorecer el uso de ambas partes de la pieza.
- Se emplearán herramientas y útiles duraderos y fácilmente reparables.
- Se incorporarán sistemas de emisión que reduzcan la emisión de polvo, serrín, virutas o fibras.
- Se usarán lijadoras y cortadoras con sistemas de captación de polvo.
- Se guardarán los recortes de piezas en buen estado, con el objeto de reutilizarlos, siempre que sea posible.
- Se reutilizarán los materiales de protección: lonas, cartones, etc.
- Se utilizarán los productos químicos siguiendo la dosificación recomendada por el fabricante, además de buscar los productos más respetuosos con el medio. Se evitará en la medida de lo posible tratamientos con productos peligrosos.
- Se evitará el uso de cualquier producto que contenga amianto.

A continuación se evalúan en detalle algunas actividades que contarían con medidas de aplicación específica.

4.3.1. EXCAVACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.

A consecuencia de los trabajos de excavación y movimiento de tierras será necesario gestionar abundantes cantidades de restos vegetales, tierra y materiales pétreos, además de generarse como residuo restos metálicos, plásticos o de madera.

- Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra.
- Se retirará el manto vegetal antes de la excavación.



ANEJO 11 – GESTIÓN DE RESIDUOS

- Se protegerá la primera capa de suelo edáfico apartándola y no realizando grandes acopios para evitar la excesiva compactación y deterioro de la tierra.
- Se destinará una zona determinada para el movimiento de maquinaria y almacenamiento de las tierras para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- Se compensarán, en la medida de lo posible, los volúmenes de tierras excavadas con los rellenos necesarios.
- Se verificará que la maquinaria de la excavación avanza a la velocidad apropiada para evitar que se deterioren las puntas de cuchara y el terreno.
- En caso de efectuar el mantenimiento de la maquinaria, se centralizará este servicio para optimizar los productos sobrantes de unos vehículos a otros.
- Se impermeabilizará la superficie en la que se realice el mantenimiento para impedir la contaminación del suelo.

4.3.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y METAL.

A la hora de realizar las estructuras, tanto de hormigón como de metal, se prevé la generación como residuos restos de hormigón fresco o endurecido, restos metálicos o de madera.

- Se plantearán correctamente, antes del vertido de hormigón, las zanjas para los conductos para evitar así aperturas posteriores y generación de residuos.
- Se aprovecharán los restos de hormigón fresco siempre que sea posible, reutilizándolos previo tratamiento con retardador de fraguado.
- Se reutilizarán los elementos de madera el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Se centralizará, siempre que sea posible, el montaje de los elementos de armado, para posibilitar la recuperación de los recortes metálicos y evitar la aparición incontrolada de alambres.
- Se determinará un área de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar los fragmentos.

4.3.3. ENCOFRADO – DESENCOFRADO.

Durante los trabajos de encofrado y desencofrado se originarán principalmente como residuos restos de hormigón, restos metálicos o de madera.

- Se almacenarán ordenadamente los tableros de los encofrados para una posterior reutilización, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Se limpiarán correctamente los plafones de encofrado y los medios auxiliares después de su uso.

5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN.

Los residuos generados en las obras, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y valoración/eliminación).

Además, según se indica en el RD 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de valorización /eliminación autorizada.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúen lo más próximo posible a la obra.

A continuación se indican las operaciones de reutilización, valorización y eliminación previstas para los residuos generados en obra: SIGUIENTE COLUMNA.

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.

MATERIALES	SUBPRODUCTOS	APLICACIÓN
LADRILLOS, AZULEJOS Y OTROS CERÁMICOS	Zahorra reciclada 0-40mm: constituida por una fracción de gruesos y una fracción de finos. La fracción gruesa está constituida por restos pétreos machacados de hormigón, ladrillos y cerámicos, terrazos, aglomerados, etc, y la fracción fina, por arenas y finos no plásticos	Zahorra reciclada 0-40mm: <ul style="list-style-type: none">- construcción de carreteras y viales donde se utiliza como material para la realización de capas de subbases y bases de firmes;- construcción de la capa de rodadura de caminos forestales;- realización de plataformas de trabajo;- construcción de explanadas. Suelo arenoso 0-20mm: <ul style="list-style-type: none">- construcción de terraplenes;- rellenos de arcenes, zanjas y pavimentos, nivelación de terrenos, material de apoyo para la colocación de canalizaciones y tuberías, capa de terminación de pavimentos mediante su estabilización con conglomerantes (cal, cemento, etc), jardinería. Material grueso 25-150mm: <ul style="list-style-type: none">- material de drenaje;- terraplenes;- obras de escollera;- material de aporte para el tratamiento de terrenos arcillosos de poca consistencia.
HORMIGÓN		
ARENA, GRAVA Y OTROS ÁRIDOS		
PIEDRAS	Suelo arenoso 0-20mm: compuesto por arena, finos y pequeños restos pétreos (ladrillos, azulejos, etc.) Material grueso 25-150mm: compuesto por trozos gruesos de todo tipo de materiales pétreos (ladrillos cerámicos, trozos de azulejo, terrazos, restod de mortero, hormigón endurecido, etc) exento de arenas y finos.	
MADERA	Madera	Reutilización: aquellos elementos que no necesitan tratamiento posterior y pueden utilizarse directamente (barreras de seguridad, paneles de madera, laminación para hacer parquet, etc.) Reciclaje: reciben un tratamiento de machaqueo y aglomeración para la fabricación de conglomerados. Recuperación energética.
METALES	Metales	Fundición para su reintroducción en el ciclo productivo.
PLÁSTICO	Plástico	Reciclado mecánico para tuberías, persianas, perfiles de ventana y grandes filmes al ser fácilmente extraíbles. Reciclado químico para bolsas, filmes pequeños y plásticos heterogéneos. Valorización energética mediante incineración con recuperación energética, uso como combustible en cementeras y centrales térmicas así como gasificación para obtención de energía eléctrica.
PAPEL Y CARTÓN	Papel y cartón	Reciclado para papel de impresión y escritura, papel prensa, papeles higiénicos y sanitarios, papeles para envases y embalajes.
VIDRIO	Vidrio	Fibra de vidrio, recipientes artísticos, etc.



ANEJO 11 – GESTIÓN DE RESIDUOS

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

En el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metales: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la obra que nos ocupa se procederá a la instalación de contenedores para la separación de los residuos de madera, plástico y papel y cartón, que son las fracciones que separaremos en origen. En caso de que, una vez en obra, no haya espacio físico para la colocación de dichos contenedores específicos para la separación de dichos residuos en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en este apartado.

FRACCIONES	PROYECTO
HORMIGÓN: 80T	2.12T
LADRILLOS, TEJAS, CERÁMICOS: 40T	2.32T
METAL: 2T	0.06T
MADERA: 1T	0.04T
VIDRIO: 1T	--
PLÁSTICO: 0.5T	0.03T
PAPEL Y CARTÓN: 0.5T	0.03T

7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

7.1. DEFINICIONES.

- Residuo de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008): cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.1a) de la Ley 10/1998, del 21 de abril, es generada en una obra de construcción o demolición.
- Residuo inerte (según el R.D. 105/2008): aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las que entra en contacto de forma que pueda dar lugar a la contaminación del medio o perjudicar a la salud humana. La

lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

7.2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN.

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor de RCD's y el poseedor de RCD's.

- Productor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):
 - La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
 - La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
 - El importador o adquirente en cualquiera Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.
- Poseedor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):
 - La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor a persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

7.3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RCD'S.

7.3.1. GESTIÓN DE RESIDUOS EN GENERAL.

- En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la reciente Ley 10/2008 de residuos de Galicia.
- En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 10/1998, RD 833/88, RD 952/1997, orden MAM/304/2002, así como sus modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respeta a la gestión documental como a la gestión operativa.
- La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.
- En el caso de residuos con amianto, además será de aplicación el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. En el capítulo III el Real Decreto impone que todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto deberán inscribirse en el

ANEJO 11 – GESTIÓN DE RESIDUOS

Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio dónde radiquen sus instalaciones principales. Las operaciones de carga y transporte de los tubos de fibrocemento deberán ser realizadas por personal especializado según la normativa vigente, con las precauciones precisas para disminuir dentro de lo posible la generación de polvo.

7.3.2. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA.

- En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.
- Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto como sea posible, así como los elementos recuperables.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

7.3.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.

- La segregación de los residuos en obra se deberá hacer tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.
- Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.
- Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.
- Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, asgo como la contaminación de los acopios por estos.

7.3.4. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA.

- El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores/recipientes destinados a tal efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando las vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.
- Los lugares o recipientes de acopio de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito se pueda efectuar sin que quepa lugar a dudas.
- Los contenedores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claro visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluida la clave de la autorización para su gestión. Los contenedores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.
- Los contenedores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitados en la misma. Los contenedores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

7.3.5. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS.

- El transporte de los residuos destinados a valorización/eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de éstos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Se llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.
- El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.
- Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para ello.
- El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

7.3.6. DESTINO FINAL DE RESIDUOS.

- El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.
- Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista aportará a la Dirección Facultativa.
- Para los RCD's que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se aportará evidencia documental del destino final.

8. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base a lo expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el R.D. 105/2008.

9. VALORACIÓN ECONÓMICA.

El presente presupuesto no contempla la gestión de las tierras sobrantes de excavación, puesto que al reutilizarlas, no tienen la consideración de residuo. Tampoco se incluye aquí la recogida y limpieza de obra, ya que es parte integrante de las distintas unidades de obra que conforman el presupuesto general.

10. CUADRO RESUMEN.



ANEJO 11 – GESTIÓN DE RESIDUOS

CÓDIGO	Residuos	Densidad considerada (T/m3)	Tasa de residuo considerada	Cantidad			Operaciones de Gestión	Destino final
				Kgs	m3	T		
170101	Hormigón	2.40	2%	2758	1.14	2.75	Separación en obra, carga y transporte	Valorización
170202	Madera	0.80	10%	832	2.57	0.04	Separación en obra, contenedor, recogida y transporte	Valorización
170204	Plástico	0.90	100%	290	0.3	0.03	Separación en obra, contenedor, recogida y transporte	Valorización
170302	Mezclas bituminosas	1.05	95%	–	1797.37	1887.23	Separación en obra, carga y transporte	Valorización
170406	Metales	7.85	5%	653	373.24	0.06	Separación en obra, contenedor, recogida y transporte	Valorización
200101	Papel y cartón	0.30	100%	290	0.3	0.03	Separación en obra, contenedor, recogida y transporte	Valorización

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



Fdo. Andrés Queijo Lema

Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.



ANEJO 11 – GESTIÓN DE RESIDUOS

PRESUPUESTO



ANEJO 11 – GESTIÓN DE RESIDUOS

MEDICIONES



ANEJO 11 – GESTIÓN DE RESIDUOS

CAPÍTULO 1 GESTION DE RESIDUOS			
U 10.1.1	M3 CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO		
	Carga y transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, en transporte compartido, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.		
	Envases de productos impermeabilizantes, desencofrantes...	1 0.100	0.100
			0.10
U 10.1.2	M3 CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO		
	Carga y transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.		
	Hormigón	1.14	1.140
	Madera, vidrio y plástico	2.57	2.570
	Mezclas bituminosas	1797.37	1,797.370
	Envases papel y cartón	0.3	0.300
			1,801.38
U 10.2.1.	M3 VALORIZACIÓN RESIDUOS DE HORMIGÓN (LER 170101)		
	M3 de Gestión (Valorización) de residuos de hormigón, con código LER 170101, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
		1 1.140	1.140
			1.14
U 10.2.4.	M3 VALORIZACIÓN RESIDUOS DE MADERA (LER 170201)		
	M3 de Gestión (Valorización) de residuos de madera, con código LER 170201, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
		1 2.570	2.570
			2.57
U 10.2.2.	M3 VALORIZACIÓN RESIDUOS DE PLÁSTICO (LER 170203)		
	M3 de Gestión (Valorización) de residuos de plástico, con código LER 170201, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
		1 0.300	0.300
			0.30
U 10.2.3.	M3 VALORIZACIÓN RESIDUOS DE MEZCLAS BITUMINOSAS (LER 170302)		
	M3 de Gestión (Valorización) de residuos de mezclas bituminosas, con código LER 170302, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
		1 1,797.370	1,797.370
			1,797.37
U 10.2.5.	M3 VALORIZACIÓN RESIDUOS DE ENVASES DE PAPEL Y CARTÓN (LER 150101)		

M3 de Gestión (Valorización) de residuos de envases de papel y cartón, con código LER 150101, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		1 0.300	0.300
			0.30
U 10.3.1.	M3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)		
	M3 de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
		1 0.600	0.600
			0.60



CUADRO DE PRECIOS 1



ANEJO 11 – GESTIÓN DE RESIDUOS

CAPÍTULO 1 GESTION DE RESIDUOS			
U 10.1.1	M3 CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO		5.25
	Carga y transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, en transporte compartido, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.		
		CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
U 10.1.2	M3 CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO		3.39
	Carga y transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.		
		TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U 10.2.1.	M3 VALORIZACIÓN RESIDUOS DE HORMIGÓN (LER 170101)		9.50
	M3 de Gestión (Valorización) de residuos de hormigón, con código LER 170101, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
		NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
U 10.2.4.	M3 VALORIZACIÓN RESIDUOS DE MADERA (LER 170201)		21.31
	M3 de Gestión (Valorización) de residuos de madera, con código LER 170201, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
		VEINTIUN EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
U 10.2.2.	M3 VALORIZACIÓN RESIDUOS DE PLÁSTICO (LER 170203)		17.56
	M3 de Gestión (Valorización) de residuos de plástico, con código LER 170201, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
		DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U 10.2.3.	M3 VALORIZACIÓN RESIDUOS DE MEZCLAS BITUMINOSAS (LER 170302)		7.23
	M3 de Gestión (Valorización) de residuos de mezclas bituminosas, con código LER 170302, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
		SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
U 10.2.5.	M3 VALORIZACIÓN RESIDUOS DE ENVASES DE PAPEL Y CARTÓN (LER 150101)		9.50
	M3 de Gestión (Valorización) de residuos de envases de papel y cartón, con código LER 150101, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		
		NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
U 10.3.1.	M3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)		99.95
	M3 de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.		

NOVENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS 2



ANEJO 11 – GESTIÓN DE RESIDUOS

CAPÍTULO 1 GESTION DE RESIDUOS			
U 10.1.1	M3	CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO	
		Carga y transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, en transporte compartido, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.	
		Mano de obra	1.30
		Maquinaria	3.65
		Resto de obra y materiales	0.30
		TOTAL PARTIDA	5.25
U 10.1.2	M3	CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO	
		Carga y transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.	
		Mano de obra	0.36
		Maquinaria	2.82
		Resto de obra y materiales	0.21
		TOTAL PARTIDA	3.39
U 10.2.1.	M3	VALORIZACIÓN RESIDUOS DE HORMIGÓN (LER 170101)	
		M3 de Gestión (Valorización) de residuos de hormigón, con código LER 170101, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		Mano de obra	0.81
		Maquinaria	1.22
		Resto de obra y materiales	7.47
		TOTAL PARTIDA	9.50
U 10.2.4.	M3	VALORIZACIÓN RESIDUOS DE MADERA (LER 170201)	
		M3 de Gestión (Valorización) de residuos de madera, con código LER 170201, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		Mano de obra	4.56
		Maquinaria	1.22
		Resto de obra y materiales	15.53
		TOTAL PARTIDA	21.31
U 10.2.2.	M3	VALORIZACIÓN RESIDUOS DE PLÁSTICO (LER 170203)	
		M3 de Gestión (Valorización) de residuos de plástico, con código LER 170201, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		Mano de obra	0.81
		Maquinaria	1.22
		Resto de obra y materiales	15.53
		TOTAL PARTIDA	17.56
U 10.2.3.	M3	VALORIZACIÓN RESIDUOS DE MEZCLAS BITUMINOSAS (LER 170302)	
		M3 de Gestión (Valorización) de residuos de mezclas bituminosas, con código LER 170302, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	

res.			
		Mano de obra	0.81
		Maquinaria	1.22
		Resto de obra y materiales	5.20
		TOTAL PARTIDA	7.23
U 10.2.5.	M3	VALORIZACIÓN RESIDUOS DE ENVASES DE PAPEL Y CARTÓN (LER 150101)	
		M3 de Gestión (Valorización) de residuos de envases de papel y cartón, con código LER 150101, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		Mano de obra	0.81
		Maquinaria	1.22
		Resto de obra y materiales	7.47
		TOTAL PARTIDA	9.50
U 10.3.1.	M3	ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)	
		M3 de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		Mano de obra	4.56
		Maquinaria	3.16
		Resto de obra y materiales	92.23
		TOTAL PARTIDA	99.95



PRESUPUESTO Y MEDICIONES



ANEJO 11 – GESTIÓN DE RESIDUOS

CAPÍTULO 1 GESTION DE RESIDUOS				0.60	99.95	59.97
U 10.1.1	M3 CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO					
	Carga y transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, en transporte compartido, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.					
		0.10	5.25	0.53		
U 10.1.2	M3 CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO					
	Carga y transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.					
U 10.2.1.	M3 VALORIZACIÓN RESIDUOS DE HORMIGÓN (LER 170101)	1,801.38	3.39	6,106.68		
	M3 de Gestión (Valorización) de residuos de hormigón, con código LER 170101, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.					
U 10.2.4.	M3 VALORIZACIÓN RESIDUOS DE MADERA (LER 170201)	1.14	9.50	10.83		
	M3 de Gestión (Valorización) de residuos de madera, con código LER 170201, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.					
U 10.2.2.	M3 VALORIZACIÓN RESIDUOS DE PLÁSTICO (LER 170203)	2.57	21.31	54.77		
	M3 de Gestión (Valorización) de residuos de plástico, con código LER 170201, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.					
U 10.2.3.	M3 VALORIZACIÓN RESIDUOS DE MEZCLAS BITUMINOSAS (LER 170302)	0.30	17.56	5.27		
	M3 de Gestión (Valorización) de residuos de mezclas bituminosas, con código LER 170302, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.					
U 10.2.5.	M3 VALORIZACIÓN RESIDUOS DE ENVASES DE PAPEL Y CARTÓN (LER 150101)	1,797.37	7.23	12,994.99		
	M3 de Gestión (Valorización) de residuos de envases de papel y cartón, con código LER 150101, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.					
U 10.3.1.	M3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)	0.30	9.50	2.85		
	M3 de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.					



RESUMEN DEL PRESUPUESTO



ANEJO 11 – GESTIÓN DE RESIDUOS

1	GESTION DE RESIDUOS	19,235.89	100.00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	19,235.89	
	13.00 % Gastos generales.....	2,500.67	
	6.00 % Beneficio industrial.....	1,154.15	
	SUMA DE G.G. y B.I.	3,654.82	
	21.00 % I.V.A.	4,807.05	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	27,697.76	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	27,697.76	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTISIETE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



Fdo. Andrés Queijo Lema

Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.



ANEJO 12 – ESTUDIO AMBIENTAL

ESTUDIO AMBIENTAL



ANEJO 12 – ESTUDIO AMBIENTAL

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. MARCO LEGISLATIVO.**
 - 2.1. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.**
 - 2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL.**
 - 2.3. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA.**
- 3. METODOLOGÍA.**
- 4. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y BICACIÓN DEL PROYECTO.**
 - 4.1. ELEMENTOS DEL SISTEMA.**
 - 4.1.1. CAPTACIÓN Y ADUCCIÓN.**
 - 4.1.2. DEPÓSITO DE REGULACIÓN.**
 - 4.1.3. RED DE DISTRIBUCIÓN.**
- 5. IDENTIFICACIÓN DE VALORACIÓN DE IMPACTOS.**
 - 5.1. IMPACTO POTENCIAL SOBRE EL SUELO.**
 - 5.2. IMPACTO POTENCIAL SOBRE LA ATMÓSFERA.**
 - 5.3. IMPACTO POTENCIAL SOBRE LA HIDROLOGÍA.**
 - 5.4. IMPACTO POTENCIAL SOBRE LA VEGETACIÓN.**
 - 5.5. IMPACTO POTENCIAL SOBRE LA FAUNA.**
 - 5.6. IMPACTO POTENCIAL SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.**
 - 5.7. RESUEMEN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES.**
- 6. CONCLUSIONES.**
- 7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.**
 - 7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS.**
 - 7.1.1. SUELO.**
 - 7.1.2. AGUA.**
 - 7.1.3. AIRE.**
 - 7.1.4. VEGETACIÓN.**
 - 7.1.5. FAUNA.**
 - 7.1.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO.**
 - 7.1.7. PAISAJE.**
 - 7.2. MEDIDAS CORRECTORAS.**
- 8. FORMAS DE REALIZAR EL SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS.**

ANEJO 12 – ESTUDIO AMBIENTAL**1. INTRODUCCIÓN.**

El objeto del presente anejo es la realización de un estudio que permita definir las posibles afecciones e impactos causados por las obras comprendidas en el presente proyecto “Red de abastecimiento de agua potable en Cances, Concello de Carballo ” en el entorno en que éstas se enmarcan, y así poder determinar las medidas necesarias para prevenir y en su caso corregir esas posibles afecciones.

De este modo, se podrá minimizar, en lo posible, el impacto ambiental que esta actuación ingenieril causa en su entorno.

Cuando el Estudio de Impacto Ambiental sea debido a requerimientos legales (por encontrarse incluido dentro de los proyectos especificados en la normativa vigente, por exigencia de un organismo público o por encontrarse ubicado en una zona recogida dentro de un Plan Especial de Protección), el alcance y contenido del anejo vendrá fijado por el órgano ambiental competente.

En el resto de casos, se desarrollará un anejo de “Estudio de Impacto Ambiental” acorde a la dimensión del proyecto desarrollado, teniendo para ello en cuenta tanto factores cuantitativos (presupuesto total del proyecto, volumen de obra) como cualitativos (repercusión social).

Para el desarrollo del E.I.A. en proyectos de obras de pequeña envergadura, con un impacto ambiental estimado inicialmente como bajo, se redactará un Informe de Impacto Ambiental. Éste constará de dos fases: una primera fase en la que se definan los efectos ambientales del proyecto en base a una lista de chequeo de referencia, y una segunda en la que se expongan las reflexiones y conclusiones valorativas de los aspectos relacionados en dicha lista.

Con este objeto el presente Documento Ambiental incluye los siguientes apartados:

- a) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.
- b) La definición, características y ubicación del proyecto.
- c) Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- d) Una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto. Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.
- e) Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.
- f) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

Cuando el Estudio de Impacto Ambiental sea debido a requerimientos legales (por encontrarse incluido dentro de los proyectos especificados en la normativa vigente, por exigencia de un organismo público o por encontrarse ubicado en una zona recogida dentro de un Plan Especial de Protección), el alcance y contenido del anejo vendrá fijado por el órgano ambiental competente.

En el resto de casos, se desarrollará un anejo de “Estudio de Impacto Ambiental” acorde a la dimensión del proyecto desarrollado, teniendo para ello en cuenta tanto factores cuantitativos (presupuesto total del proyecto, volumen de obra) como cualitativos (repercusión social).

Para el desarrollo del E.I.A. en proyectos de obras de pequeña envergadura, con un impacto ambiental estimado inicialmente como bajo, se redactará un Informe de Impacto Ambiental. Éste constará de dos fases: una primera fase en la que se definan los efectos ambientales del proyecto en base a una lista de chequeo de referencia, y una segunda en la que se expongan las reflexiones y conclusiones valorativas de los aspectos relacionados en dicha lista.

Cuando, bien el proyecto, bien las consecuencias ambientales que éste pudiera ocasionar, sean considerados como de carácter medio, o bien cuando en las conclusiones del Informe de proyectos de pequeña envergadura se considere que éste resulta insuficiente para la protección ambiental, se procederá a la redacción de un E.I.A. simplificado. En este caso, y mediante el uso de matrices de impactos, se identificarán las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos y los factores del medio sobre los que se producen dichos efectos, y se procederá a la valoración de los impactos generados.

2. MARCO LEGISLATIVO.**2.1. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.**

Las actuaciones proyectadas se encuentran dentro del marco legislativo siguiente:

- Decreto 442/1990, de 13 de septiembre de evaluación de impacto ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1991, de 4 de Octubre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.
- Ley 1/1995, de 31 de Marzo, por la que se le da nueva redacción a la disposición derogatoria única de la Ley 1/1995, de 2 de enero, de protección ambiental de Galicia
- Decreto 133/2008, de 12 de Junio, por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental.

2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL.

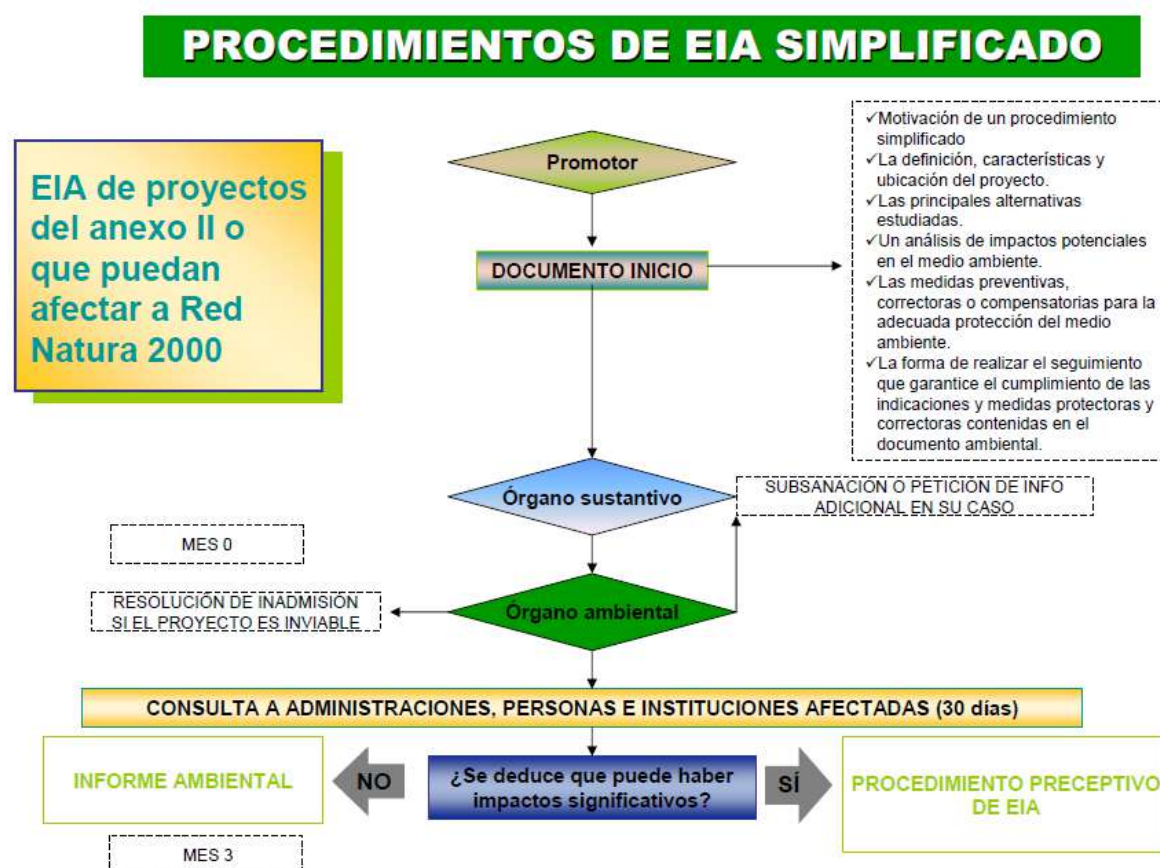
Las actuaciones proyectadas se encuentran dentro del marco legislativo siguiente:

- Ley 21/2013, de 9 de Diciembre de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 6/2010, de 24 de Marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1896, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el Medio Ambiente.

2.3. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA.

Tal y como se expuso en el apartado anterior y según lo recogido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental y especialmente en el Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, y particularmente en el apartado 2.b) b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000, cual es el caso serán objeto de una tramitación de Evaluación de Impacto Ambiental simplificada conforme a lo recogido en el artículo 45. Como se esquematiza a continuación:

ANEJO 12 – ESTUDIO AMBIENTAL



3. METODOLOGÍA.

Se realiza un estudio a dos niveles:

- Identificación del impacto mediante el estudio de la interacción entre los elementos del proyecto generadores de perturbación y los parámetros ambientales.
- Cuantificación de su intensidad a través de la medida de la pérdida de calidad de las principales variables implicadas.

A continuación se detallan los contenidos de los capítulos en los que se ha estructurado el presente Estudio de Impacto Ambiental, así como la exposición de manera sintetizada de la metodología empleada:

- Descripción del Proyecto.
- Inventario Ambiental.
- Identificación, caracterización y valoración de los efectos ambientales.
- Medidas correctoras y preventivas.
- Programa de vigilancia ambiental.

- Descripción del proyecto.

En este capítulo se describirá las posibles actuaciones, destacando aquellos aspectos de las mismas que pueden tener una mayor significancia ambiental.

- Inventario ambiental.

El objetivo de la realización del inventario del medio es la representación de la realidad física y biológica del territorio en el que se proyecta la actuación en el estado actual, a partir de la consulta sobre los conocimientos previos de la bibliografía disponible y de los datos tomados en las visitas realizadas a campo.

- Identificación, caracterización y valoración de los efectos ambientales.

Una vez conocidas las posibles actuaciones y el entorno que las rodea, se procederá a la identificación, caracterización y valoración del efecto ambiental originado por las actuaciones, cuya metodología se especifica en el apartado correspondiente, y que a continuación se sintetiza.

En primer lugar, se procederá a la identificación de las acciones que actuarán sobre el medio así como los factores del medio que puedan ser susceptibles de recibir impactos por aquellas.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente serán implicados por aquellas y la tipología de los efectos generados, se procederá a realizar una valoración cualitativa y cuantitativa.

En primer lugar, se procede a construir la matriz de tipo causa – efecto, en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestos en filas los factores medioambientales susceptibles de ser modificados, identificando así los efectos ambientales.

A continuación, se construirán las matrices de caracterización de impactos, para lo cual dividiremos el análisis en dos fases:

- Fase de construcción
- Fase de explotación

La valoración propiamente dicha se ajustará a los criterios establecidos en la legislación vigente de evaluación de impacto ambiental (Ley 6/2001 y R.D. 1131/1988) donde quedan definidos los impactos ambientales según sean compatibles, moderados, severos o críticos, valorando de la misma manera los efectos ambientales.

- Efecto compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Efecto moderado: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Efecto severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, a pesar de esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Efecto crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.
- Medidas correctoras y preventivas.

Se introduce con el fin de:

- Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro de la actuación.
- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas de la actuación producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas.



ANEJO 12 – ESTUDIO AMBIENTAL

- Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Se estudiarán en profundidad las medidas a introducir en el proyecto, en base a la siguiente tipología:

- Medidas protectoras y preventivas: estas medidas están encaminadas a evitar la aparición del efecto, modificando los elementos definidos por la actividad (diseño, tamaño, materias primas, etc.).
- Medidas correctoras: cuando el efecto es recuperable y no se pueden adoptar medidas preventivas se adoptarán medidas correctoras dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y los efectos sobre factores potencialmente alterados, en un intento de disminuir su afección.
 - Programa de vigilancia ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental se fundamenta en el Real Decreto 1131/88 de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de Junio, de Evaluación del Impacto Ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

El diseño y ejecución del programa de vigilancia ambiental se justifica en base a la necesidad de comprobar el impacto positivo que las medidas correctoras, introducidas en el Estudio de Impacto Ambiental, han producido en el proyecto.

Además, el programa de vigilancia ambiental servirá para informar al Órgano administrativo responsable de los aspectos ambientales, de la actividad y del medio que deberán ser objeto de seguimiento. De este modo se ofrece a dicho Órgano la metodología idónea para efectuarlo y poder comparar con los datos obtenidos, los efectos positivos de las medidas correctoras sobre los impactos previstos en el estudio de efectos ambientales elaborado al realizar el proyecto.

4. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Cances es una parroquia que se localiza en el oeste del Ayuntamiento coruñés de Carballo, en la comarca de Bergantiños. Según el censo municipal de 2004, posee 645 habitantes.

El término municipal de Carballo se encuentra al noroeste de la Comunidad Autónoma, en la región noroeste de A Coruña. Limita al norte con el océano Atlántico, al sur con el concello de Tordoia, al oeste con Coristanco, Ponteceso y Malpica de Bergantiños, y al este con Arteixo, Laracha y Cerceda. Tiene una superficie de 187 km² y es uno de los municipios más poblados de la provincia de A Coruña. Sus 31.303 habitantes se agrupan en 314 entidades de población y 18 parroquias. El 60% de los habitantes se concentran en el núcleo urbano.

Se basa en la **construcción de una conducción captando el agua del manantial y construyendo un nuevo depósito** para aumentar el volumen de regulación actual del sistema.

Este sistema de abastecimiento toma el agua en un manantial natural propiedad de un vecino, emplazamiento conocido como “Pedra Blanca”, en una cota aproximada de **210 metros**. Desde este punto parte la conducción de aducción que finaliza en el depósito de regulación, con una longitud de tubería de aproximadamente **400 metros y diámetro de 90**, en el cual se produce la entrega del caudal recogido. El trazado de esta conducción seguirá los caminos de tierras existentes.

A partir del depósito de regulación, sale una conducción de tubería, de longitud **1140 metros**, hasta la zona en la cual se divide en ramales dependientes del diámetro de la tubería con una cota aproximada de **165 metros**, donde se diseña una **red mallada** de tal modo que, en medida de lo posible, el agua tenga más de un recorrido alternativo para llegar a cada punto de consumo, y de este modo, en caso de eventual rotura o reparación, puedan seccionarse tramos reducidos sin interrumpir el suministro a las viviendas.

Todo este sistema funciona por gravedad, ya que existe una diferencia de cota entre el depósito y los puntos más bajos de red de hasta **64 metros**. Debido a esta diferencia no es posible cumplir con los límites superiores de presión, por lo que se han de disponer diversas estaciones reductoras de presión.

4.1. ELEMENTOS DEL SISTEMA.

4.1.1. CAPTACIÓN Y ADUCCIÓN.

Este sistema de abastecimiento toma el agua en un manantial natural que nace en los montes vecinales de Cances, en el emplazamiento conocido como “Pedra Blanca”. Desde este punto parte la conducción de aducción, consistente en 365 metros lineales de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) de 90 mm de diámetro nominal y categoría PN10.

El trazado de esta conducción seguirá los caminos de tierras existentes e irá instalada en zanja de no menos de 50 cm de anchura inferior y con un recubrimiento mínimo de 70 cm sobre la generatriz superior del tubo.

El tendido se realizará siempre por el margen de los caminos, y una vez finalizada la colocación de la tubería se realizará un perfilado y refino de las cunetas en tierras afectadas.

La conducción de aducción finaliza en el depósito de regulación, en el cual se produce la entrega del caudal recogido.

En los puntos altos de esta conducción de aducción se han dispuesto ventosas para permitir la purga automática de aire y facilitar así el llenado y vaciado de la conducción. Asimismo se sitúan desagües en los puntos bajos para permitir el vaciado completo de la conducción en caso necesario.

4.1.2. DEPÓSITO DE REGULACIÓN.

Consiste en una estructura de hormigón armado in situ de dimensiones interiores 11,00 x 5,50 metros en planta y 3 m de altura interior total (de los cuales 2,5 m son de altura útil y se deja de resguardo el medio metro restante). Todas las paredes se han diseñado con un espesor de 30 cm y la losa de cimentación con un espesor de 40 cm. Este depósito se encuentra dividido interiormente en dos vasos simétricos de igual capacidad, de tal manera que se puedan realizar las operaciones pertinentes de mantenimiento, limpieza o reparación siempre manteniendo una de las cámaras en funcionamiento para no tener que interrumpir el servicio.

El volumen total útil de regulación es de **151 m³**.

Anexa al propio cuerpo del depósito, se diseña una cámara de llaves para una correcta maniobra y control de los flujos de agua equipada con:

- Válvula flotador en cada uno de los vasos para cerrar la conducción de entrada cuando la cámara correspondiente se encuentre llena.
- Rebosadero, desagüe de fondo y salida de distribución en ambas cámaras.
- By – pass de entrada.
- Válvulas de compuerta para el seccionamiento de los diferentes elementos.



ANEJO 12 – ESTUDIO AMBIENTAL

4.1.3. RED DE DISTRIBUCIÓN.

Se ha diseñado una red mallada de tal modo que, en medida de lo posible, el agua tenga más de un recorrido alternativo para llegar a cada punto de consumo y, de este modo en caso de eventual rotura o reparación, puedan seccionarse tramos reducidos sin interrumpir el suministro a las demás viviendas.

Las tuberías se instalarán en una zanja tipo de 50 cm de anchura inferior y con un recubrimiento mínimo de 70 cm sobre la generatriz superior del tubo. Habrá de tenerse cuidado en la ejecución de la obra con los posibles servicios que pudieran resultar afectados, disponiéndose respecto de ellos una separación suficiente para facilitar las labores de explotación y mantenimiento.

El cruce con cables u otras conducciones se realizará de modo que el trazado de la red resulte lo más perpendicular posible, procurando mantener una separación entre generatrices de al menos 20 cm medida sobre el plano vertical.

Todas las tuberías que componen la red deberán instalarse con una separación suficiente de las edificaciones para minimizar los daños que eventualmente pudieran producirse como consecuencia de una rotura de las mismas. Con carácter general se respetará una distancia mínima a fachadas de 80 cm medida desde la generatriz exterior del tubo.

Todas las tuberías se han diseñado en PEAD de 10 atmósferas de presión nominal en diversos diámetros según se especifica en los planos:

- 1140 ml de DN 90 mm
- 435 ml de DN 75 mm
- 220 ml de DN 63 mm
- 4588 ml de DN 50 mm

Debido a las particulares condiciones topográficas de la zona, en la que existe una diferencia de cota entre el depósito y los puntos más bajos de la red de hasta 64 metros, no es posible cumplir el límite superior, por lo que se han dispuesto un total de **seis (6) estaciones reductoras de presión distribuidas por la red según se especifica en los planos**, que permiten alcanzar en los puntos más desfavorables una presión de servicio razonable.

5. IDENTIFICACIÓN DE VALORACIÓN DE IMPACTOS.

Se exponen a continuación los impactos que a priori se pudieran producir por las acciones del proyecto sobre los principales factores ambientales (suelo, clima vegetación, etc.). Tras la descripción de las potenciales alteraciones o afecciones ambientales, se realiza la caracterización del potencial impacto en virtud del atributo de **Incidencia o Intensidad** y se valora cualitativamente en virtud de su **magnitud**.

La calificación de la Incidencia del impacto se hace siguiendo una calificación simple que viene a mostrar la mayor o menor intensidad del potencial impacto. En el caso de la magnitud se asigna el modelo de calificación cualitativa de impactos. En la tabla siguiente se expone la calificación que puede ser otorgada a cada uno de los parámetros considerados.

ESCALA DE VALOR O CALIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS CONSIDERADOS	
INCIDENCIA	MAGNITUD
Mínima	Mínima
Baja	Compatible
Media	Moderada
Alta	Severa
Muy alta	Crítica

5.1. Impacto potencial sobre el suelo.

Las principales afecciones sobre el suelo están relacionadas con el aumento de la erosión, la pérdida de volumen de la capa edáfica superficial y la compactación del mismo en las zonas ocupadas por la conducción y arquetas.

No existe un impacto permanente por la modificación del relieve natural debido a los movimientos de tierra y a la ocupación de suelo por las obras que se plantean en el proyecto, ya que este será repuesto a su estado original.

Los movimientos de tierra derivados de las excavaciones son las acciones que presentan las alteraciones más directas e intensas en el suelo y de los procesos geomorfológicos y erosivos.

No obstante, todo el proyecto (conducciones) discurre por carreteras o viales, donde el suelo ya ha sido modificado por pavimentación asfáltica u otra.

Además, los movimientos de tierra que comporta el proyecto están representados básicamente por la excavación necesaria para el soterramiento de las conducciones, que no generarán taludes.

Por lo tanto, en virtud de todo lo expuesto se prevé que el potencial impacto sobre el suelo será de **intensidad baja** y de **magnitud compatible**.

5.2. Impacto potencial sobre la atmósfera.

Se pueden presentar impactos en la calidad del aire por el aumento de las partículas en suspensión y de los niveles sonoros.

La magnitud de los trabajos a realizar en la instalación de la tubería y otros, hace que la cantidad de polvo producida pueda generar un cierto impacto en el entorno, por lo que será necesario adoptar medidas protectoras para minimizar estas emisiones durante la fase de construcción, como el riego de las áreas de trabajo, la cubrición de las cubetas de transporte de los materiales áridos mediante lonas, la restricción de los trabajos los días de viento, etc. También se producirá emisión de gases de invernadero a la atmósfera procedente de la maquinaria de obra, que debe ser amortiguada mediante la correcta puesta a punto de los motores de combustión, el empleo de silenciadores, etc.

No obstante, las labores de construcción tienen carácter temporal y los impactos producidos por cambios en la calidad del aire cesarán una vez que finalicen las obras. En fase posterior a las obras, por tanto, no tendrá lugar inmisión de contaminantes a la atmósfera, no produciéndose emisiones ni de polvo ni de gases.

Como consecuencia de la actividad de la maquinaria durante las obras (movimientos de tierra, trasiego de maquinaria, etc.) se producirá un aumento de los niveles sonoros en las zonas circundantes. Estas alteraciones serán especialmente significativas en las zonas próximas a núcleos de población o viviendas aisladas – zonas de instalación de la conducción, así como en las zonas de fauna más sensibles al ruido. No obstante, dichas actividades son de duración puntual y cesarán durante el horario nocturno, y en fase posterior a las obras el proyecto no generará ruido alguno.

Según lo expuesto se considera el potencial impacto como de **intensidad baja** y de **magnitud compatible**.

5.3. Impacto potencial sobre la hidrología.

Las afecciones sobre la calidad de las aguas están relacionadas con la presencia de partículas finas en suspensión o de sustancias en disolución derivadas del aporte de materiales alóctonos. La calidad de las aguas se puede ver también afectada por vertidos accidentales debido al movimiento y estacionamiento de maquinaria en la zona, y de la



ANEJO 12 – ESTUDIO AMBIENTAL

manipulación de materiales de construcción, aumentando los niveles de grasas e hidrocarburos. En particular, la mezcla de hormigón con agua es altamente destructiva, pues eleva el pH del medio acuático, convirtiéndolo en inhóspito para cualquier forma de vida. Para evitar esto último, se implementarán las correspondientes medidas preventivas y correctoras respecto a la gestión de residuos.

Con la instalación de las conducciones no cabe suponer modificaciones significativas del drenaje natural y la escorrentía.

No se producirá efecto barrera al flujo normal de las aguas, por lo tanto, considerando las premisas ya indicadas en los párrafos precedentes y teniendo en cuenta las medidas de prevención ambiental que se entiende necesario implementar, puede estimarse que la incidencia del potencial impacto será de **intensidad media** y la **magnitud compatible**.

Por último, es relevante señalar que la infraestructura propuesta implicará una mejora de la calidad de vida de los habitantes de la localidad de Cances, que dispondrán de agua en condiciones óptimas de suministro, tanto en relación a la calidad como a la cantidad y presión, y supondrán también una mejora en la gestión de los recursos hídricos.

5.4. Impacto potencial sobre la vegetación.

En el caso de las conducciones, las afecciones que pudieran en todo caso producirse lo harían sobre vegetación ruderal antropófila, fundamentalmente herbácea o camefítica, debido a que estas estructuras se desarrollarán mayoritariamente por vías de comunicación, salvo en un pequeño tramo de la aducción, en la que pudiese verse afectada alguna otra vegetación arbustiva.

El hecho de que las conducciones vayan asociadas a infraestructuras (caminos y carreteras), reduce notablemente además los posibles efectos sobre la vegetación natural. Por lo tanto, el cuidadoso replanteo de la zona de obras y su correcto jalonamiento (necesario por el grado máximo de giro que admiten las tuberías), así como la revegetación de las áreas afectadas emulando las condiciones originales, reducirá el impacto sobre todas las formaciones vegetales asociadas a las márgenes de estas vías de comunicación.

Las afecciones que pudieran considerarse a priori más significativas se podrían producir sobre los hábitats de interés comunitario como ya se ha expuesto. No obstante, la construcción de las actuaciones más cercanas no debieran suponer una afección demasiado elevada, en función de las características y composición de la vegetación en la zona de actuación, y siempre que se contemple la utilización de maquinaria ligera y se proceda a un cuidadoso replanteo de la zona de obras y su correcto jalonamiento. Así mismo, como así se contempla en el proyecto, si posteriormente se procede a la revegetación de las áreas afectadas emulando las condiciones originales, se entiende que se minimizará al máximo el impacto sobre las formaciones vegetales, que son las más importantes dentro del ámbito de actuación y, en general, sobre todas las formaciones vegetales que se puedan ver afectadas, aunque como ya se ha puesto de manifiesto a lo largo del presente documento, las conducciones de abastecimiento discurrirán por caminos y vías existentes.

Todas estas afecciones se producirán en fase de construcción, no previéndose a priori impactos significativos sobre la vegetación existente en fase de explotación.

Lo anterior sumado a la poca superficie utilizada y a que ya se tienen en cuenta las medidas ambientales de prevención y corrección, es por lo que se considera que el efecto será asumible por el medio, ya que se entiende que la **incidencia** del potencial impacto **será media** y la **magnitud compatible**.

5.5. Impacto potencial sobre la fauna.

Los potenciales impactos sobre la fauna terrestre se pueden producir en la fase de obras, ya que ésta conlleva una destrucción del hábitat por alteración y desaparición de la cubierta vegetal a la cual está asociada la fauna, así como una pérdida de calidad en el agua. La fauna terrestre sufrirá desplazamientos temporales como consecuencia de los ruidos, del tráfico de maquinaria y camiones, y de la presencia humana. La fauna acuática, especialmente la ictiofauna, puede ser la potencialmente más afectada.

La modificación (fragmentación, destrucción) de los hábitats a los que están asociadas las especies faunísticas, constituye un riesgo para la permanencia de las comunidades faunísticas de la zona. En este caso, los animales potencialmente más afectados serán aquellos asociados a las formaciones de ribera, por ser las unidades con mayor

riqueza faunística y en donde se concentra la mayor parte de las especies con mayor valor de conservación. No obstante, estos animales presentan una relativa capacidad para responder a amenazas temporales o a cambios adversos en sus hábitats y trasladarse a zonas anejas, y hay que tener en cuenta que esta unidad será afectada mínimamente por la construcción del proyecto.

Los datos con los que se cuenta permiten destacar que las especies más sensibles pueden ser las de las aves acuáticas. Concretamente, dos de las especies que pueden ser más sensibles en el área de implantación y alrededores son el Martín pescador y el Milano negro, ya que están asociadas a la unidad faunística de mayor interés en el área (ríos y riberas), si bien en la valoración de las afecciones hay que tener presente que el hábitat en la zona de actuación concreta ya está alterado por la presencia de las distintas estructuras ya indicadas en el apartado anterior y que en las inmediaciones existe un hábitat de este tipo con un mayor grado de naturalidad y, por tanto, con mayor capacidad de servir como biotopo faunístico para estas especies.

Dado que las actuaciones del proyecto conllevan poca pérdida de suelo útil, se producirá una escasa destrucción de los diferentes hábitat por alteración y desaparición de la cubierta vegetal a la cual está asociada la fauna de mayor valor de conservación (consecuencia fundamentalmente de los movimientos de tierra ocasionados para el soterramiento de la conducción), por lo que las afecciones se suponen que no serán elevadas.

En función de lo expuesto, es previsible que la fauna desplazada durante la fase de obras retorne al área que le es propia una vez que finalicen éstas. Además, esta recuperación se hace más factible debido a que se contemplan medidas correctoras tendentes a la restauración de la vegetación, recuperándose progresivamente zonas de hábitats afectados, por lo que puede preverse que las afecciones no serán de magnitud elevada y serán asumibles por el medio, pudiendo considerar el potencial impacto sobre la fauna como de **incidencia media** y de **magnitud compatible**.

5.6. Impacto potencial sobre el medio socioeconómico.

Dentro de los efectos que se producen sobre este medio, cabe esperarlos tanto de signo positivo como negativo. Dentro de los que cabría esperar, a priori, de signo negativo, van a existir una buena parte de ellos que no van a ser significativos.

A continuación se citan las que se pueden considerar principales afecciones sobre algunos de los elementos que componen el medio socioeconómico.

En cuanto a la compatibilidad de la actuación con la productividad secundaria, en concreto con explotaciones mineras existentes, en el ámbito analizado no se localiza ningún frente de explotación activo, por lo que no existirá ningún tipo de afección en este sentido.

En relación a la pesca, dado que los efectos sobre las aguas se han supuesto de moderada entidad, y que no se presentan cotos de pesca en los cauces afectados, no se prevén efectos en este sentido.

Los posibles efectos sobre la red viaria derivados de la ejecución del proyecto son debidos a la utilización del viario existente durante la fase de obras. Así, cabe esperar un aumento de tráfico, lo que puede ocasionar efectos e interferencias sobre el existente, pudiendo producir afecciones sobre la circulación (retenciones, impedimentos, ralentización), especialmente debido al soterramiento de las conducciones e impulsión en los tramos de carreteras situados en los núcleos de población. No obstante, el tráfico en general en la zona concreta de afección es bajo. Por tanto, siempre que se tenga en cuenta a priori y se establezcan las medidas oportunas de soluciones al tráfico durante las obras, no es de esperar un efecto significativo.

No se producirán afecciones a Montes Vecinales en Mano Común, ya que no existen en la zona.

Por todo ello se considera de **incidencia baja** y **magnitud compatible**.

Además, cabe resaltar el efecto positivo que también se produce como consecuencia del proyecto. La importancia de la actuación radica, en este caso, en la mejora del abastecimiento hídrico a la Parroquia de Razo.



ANEJO 12 – ESTUDIO AMBIENTAL

5.7. Resumen de los potenciales impactos.

En la tabla siguiente se refleja la síntesis de lo expuesto en los apartados precedentes, que constituye la tabla resumen de los potenciales impactos y su valoración ambiental.

En los casos en los que se ha estimado que no se producirán impactos o que éstos no serán significativos y, por tanto, no se consideran a efectos de valoración, se indica mediante un guión.

TABLA RESUMEN DE LOS POTENCIALES IMPACTOS		
FACTOR AMBIENTAL POTENCIALMENTE AFECTADO	VALORACIÓN AMBIENTAL	
	INCIDENCIA	MAGNITUD
SUELO	Baja	Compatible
ATMÓSFERA	Baja	Mínima
HIDROLOGÍA	Media	Compatible
VEGETACIÓN Y HÁBITATS	Media	Compatible
FAUNA	Media	Compatible
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Baja	Compatible
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	-	-
ESPACIOS NATURALES	Baja	Compatible
PAISAJE	Baja	Compatible
PATRIMONIO CULTURAL	-	-

6. CONCLUSIONES.

La mayoría de los impactos tienen importancia poco elevada, situándose por lo tanto en el rango inferior de los impactos moderados, pudiendo calificarse de prácticamente irrelevantes.

No existe ningún impacto severo o crítico.

Los impactos más negativos se producen durante la fase de construcción, especialmente en el transporte y acopio de material. El único impacto positivo en la construcción es el que tiene el consumo de mano de obra sobre el empleo y el nivel socioeconómico. Los factores del medio más afectados durante esa fase son la atmósfera y los suelos.

En la fase de explotación se dan los efectos ambientales más beneficiosos, derivados de una mejora en la calidad del agua que conlleva beneficios sobre el medio perceptual y la calidad de vida. Además hay que tener en cuenta el incremento del nivel socioeconómico que producirán las operaciones de funcionamiento y conservación. El único impacto negativo en esta fase de magnitud moderada es la producción de ruidos y la posible existencia de olores para lo que se tomarán medidas preventivas para minimizarlas al máximo.

7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Uno de los aspectos esenciales para minimizar el impacto ambiental producido por una determinada actuación es la adopción de medidas que permitan que la construcción y funcionamiento del abastecimiento se haga de forma compatible con el medio ambiente.

Se distinguen dos tipos de medidas para minimizar el impacto ambiental producido por una determinada actuación:

- Medidas protectoras: se realizan con la finalidad de evitar o reducir el impacto antes de que se produzca.

- Medidas correctoras: son aquellas que se adoptan una vez realizados los trabajos con el fin de regenerar el medio, reducir o anular los impactos que hayan podido producirse.

Estas medidas resultan más efectivas si se incorporan en la fase de proyecto y se ejecutan de forma conjunta durante la construcción del mismo.

7.1. Medidas Preventivas

A continuación se relacionan algunas de las medidas protectoras a llevar a cabo durante la ejecución del proyecto, de acuerdo al conocimiento actual del medio y los efectos del proyecto en la zona de implantación.

7.1.1. SUELO.

- Los suelos degradados y compactados serán reacondicionados convenientemente.
- Se procederá a la retirada y conservación en buenas condiciones de la capa de suelo fértil que pueda generarse en las zonas de movimientos de tierra, para utilizarla posteriormente en las labores de restauración.
- La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc.
- Se evitarán en lo posible las prácticas que puedan suponer riesgo de vertidos. En caso de ser necesario realizar estas actuaciones (cambios de aceites, reparaciones, lavados de la maquinaria) se llevarán a cabo en zonas específicas donde no haya riesgo de contaminación del suelo.
- Se realizará una adecuada gestión de residuos con entrega a Gestor Autorizado cumpliendo la legislación vigente. En cualquier caso, el proyecto incluirá un Estudio de Gestión de Residuos, del que se derivarán las medidas a llevar a cabo en lo referente a los residuos generados en obra, convenientemente valoradas en un capítulo específico del presupuesto del proyecto.
- Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de depósito de tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria: zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia y protegidas de zonas de paso de maquinaria.

7.1.2. AGUA.

- Se evitará en la zona cualquier tipo de vertido, tales como aceites, grasas, hormigón, etc., que pueda llevar consigo la contaminación de las aguas.
- Se tratarán de evitar los periodos más lluviosos, con el fin de minimizar el riesgo de aporte de partículas al medio fluvial. Si fuese necesario se instalarán balsas de decantación por la que circule el agua de escorrentía y que discurra por las zonas de terreno removido, así como aquellas aguas que se utilicen en el proceso constructivo, con el fin de evitar y reducir el aporte de sólidos en suspensión al medio fluvial.
- Se deberán tomar medidas para evitar que se produzcan arrastres producto del movimiento o extensión de tierras y otros materiales.
- Se procederá a la limpieza y retirada de posibles aterramientos que puedan obstaculizar el flujo natural de las aguas superficiales.

7.1.3. AIRE.

- Se empleará maquinaria que cumpla los valores límite de emisión de ruido establecido por la normativa.
- La realización de las obras deberá llevarse a cabo estrictamente en periodo diurno (7:00 horas. – 22:00 horas).
- Se minimizará el levantamiento de polvo en las operaciones de carga y descarga de materiales, así como se evitará el apilamiento de materiales finos en zonas desprotegidas del viento.

ANEJO 12 – ESTUDIO AMBIENTAL

- Si resultase necesario, se procederá al riego de caminos y zonas de movimiento de maquinaria a fin de disminuir el levantamiento de polvo.

7.1.4. VEGETACIÓN.

- Se minimizará la producción de polvo generado por el movimiento de tierras.
- Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.
- Se señalarán o jalonarán las áreas a desbrozar, con el fin de afectar lo mínimo posible, en las zonas de mayor interés ecológico (en este caso concreto en la asociada a la formación de ribera). Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las áreas marcadas al efecto.
- Una vez finalizadas las obras, y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies susceptibles de serlo mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada y la posterior revegetación de especies propias de la zona (hidrosiembra y/o siembra de especies herbáceas y arbustivas, y plantación de arbóreas).
- Así mismo, las especies arbóreas de frondosas caducifolias de ribera que puedan verse afectadas por el proyecto serán marcadas previamente, para impedir que se afecte a ejemplares que no deben serlo. Se recurrirá, sobre la corta o tala de estos ejemplares, en la medida de lo posible al transplante a zonas susceptibles de serlo.

7.1.5. FAUNA.

Las consideraciones realizadas anteriormente para preservar la cubierta vegetal repercutirán de manera positiva en este elemento. Así mismo se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Se respetará la normativa actual vigente en todo lo que a protección ambiental se refiere (emisión de ruidos, seguridad e higiene en el trabajo, emisión de gases, etc.).
- El tránsito de maquinaria y personal se circunscribirá a la zona de trabajo, sin ocupar el resto del área de estudio.
- El horario de trabajo será durante el periodo diurno, evitando de esta manera los trabajos nocturnos.
- Se respetarán, durante la fase de obras, las zonas donde se constate la existencia de nidos de especies de interés.
- Se llevarán a cabo las medidas relacionadas con la recuperación de la cubierta vegetal, con el fin de que se recolonizen por las especies faunísticas lo antes posible.

7.1.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

- Se realizarán las obras en el menor tiempo posible.
- Se señalará de forma adecuada la obra y se procederá al reforzamiento de la señalización en las infraestructuras viarias afectadas.
- Se restituirá a su estado previo la infraestructura que pueda resultar afectada.
- Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual.

7.1.7. PAISAJE.

- Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico.
- Para los residuos que temporalmente vayan a permanecer en obra, se habilitará un lugar en el que se dispondrá de contenedores diferenciados según la naturaleza de cada residuo. A este efecto se efectuará la instalación de los siguientes tipos de recipientes en la zona de obra:
 - Contenedor para RSU y asimilables
 - Contenedor para residuos de tipo plástico, restos de palets, cartón, etc.
 - Contenedores para Residuos peligrosos. Estos se ubicarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas.
 - Estarán etiquetados según normativa, y se dispondrán al menos contenedores específicos para al menos los siguientes tipos de residuos peligrosos:
 - Envases vacíos de aceite, grasa o pintura.
 - Materiales impregnados (trapos, papel u otros) con grasa, aceite, combustible o pintura.
 - Sacas (big-bags) para tierras contaminadas con grasas, aceite o combustible.
 - Bidones cerrados para aceite de maquinaria originado en posibles fugas o reparaciones realizadas in situ.
- Se llevarán a cabo las medidas que de restauración propuestas en todas las zonas susceptibles de ser recuperadas.

7.2. Medidas Correctoras

La aplicación de medidas correctoras tendrá por objeto reducir los impactos residuales. La principal medida correctora es la relativa a la ejecución de medidas de restauración de superficies afectadas que posibiliten la recuperación de los diferentes elementos del medio. Otras medidas correctoras a considerar una vez finalizadas las obras son las siguientes:

- Retirada de los materiales sobrantes en las obras, de los residuos originados y de las instalaciones auxiliares de acuerdo a la normativa.
- Restauración de superficies afectadas por las obras.
- Restitución a su estado original los elementos o infraestructuras que resulten afectadas por las obras.

8. FORMA DE REALIZAR EL SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Para garantizar el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras propuestas se define un Plan de Vigilancia Ambiental cuya finalidad básica es el seguimiento y control de los aspectos ambientales del proyecto. Además, el Plan de Vigilancia Ambiental debe permitir la valoración de impactos difícilmente cuantificables o previsibles en fase de proyecto, pudiendo diseñar nuevas medidas correctoras en el caso de que las existentes no sean suficientes.

Durante la fase de construcción se realizará un control permanente de la obra, de manera que se garantice que ésta se realiza de acuerdo con lo indicado en el apartado de medidas protectoras y correctoras.

Una vez finalizadas las obras se efectuará una revisión completa de las zonas de ejecución controlando la correcta limpieza de los restos de obra en los distintos tajos y comprobando la ejecución de las medidas correctoras. Se señalarán posibles vertidos incontrolados de residuos sólidos y/o líquidos, o compactación y deterioro de suelos en zonas inicialmente no previstas, informando a los responsables de la instalación.



ANEJO 12 – ESTUDIO AMBIENTAL

Si fuese solicitado por algún organismo de la administración, se redactarán informes de seguimiento, en los que quedarán contempladas las observaciones efectuadas durante el seguimiento de las obras, los resultados obtenidos en la aplicación de las medidas propuestas y en su caso, los problemas detectados, siendo de gran importancia reflejar los impactos o incidencias no previstas.

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



Fdo. Andrés Queijo Lema

Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.



ANEJO 12 – ESTUDIO AMBIENTAL

APÉNDICE. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS		FASE EJECUCIÓN OBRAS							FASE EXPLOTACIÓN	
		Retirada suelos y vegetación	Movimiento de tierras	Movimiento de maquinaria	Encofrados y Hormigonados	Edificación	Montaje de Tubería	Instalaciones	Operación	Conservación y mantenimiento
ATMÓSFERA	Nivel sonoro									
	Calidad del aire									
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Formaciones ecológicas de interés									
HIDROLOGÍA	Red de drenaje									
	Calidad de las aguas									
EDAFOLOGÍA	Ocupación de suelos									
VEGETACIÓN	Especies botánicas de interés									
FAUNA	Habitats faunísticos									
PAISAJE	Alteración paisaje									
PATRIMONIO CULTURAL	Elementos histórico-artísticos									
ASPECTOS TERRITORIALES	Espacios naturales catalogados									
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	Calidad hábitat humano									
	Pérdidas de bienes y rentas									



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

- 1. MEMORIA.**
- 2. PLANOS.**
- 3. PPTP.**
- 4. PRESUPUESTO.**

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. RIESGOS.
 - 2.1. RIESGOS PROFESIONALES.
 - 2.1.1. AGENTES QUIMICOS.
 - 2.1.2. AGENTES BIOLÓGICOS.
 - 2.1.3. RUIDO.
 - 2.1.4. VIBRACIÓN.
 - 2.1.5. MICROCLIMA LABORAL.
 - 2.1.6. RADIACIONES ULTRAVIOLETA.
 - 2.1.7. CONTÁCTO ELÉCTRICO DIRECTO E INDIRECTO.
 - 2.1.8. CAÍDAS.
 - 2.1.9. PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS.
 - 2.1.10. GOLPES.
 - 2.1.11. CORTES.
 - 2.1.12. ATRAPAMIENTOS.
 - 2.1.13. DESPLOME DE TIERRAS, OBJETOS Y MATERIALES.
 - 2.1.14. INCENDIOS.
 - 2.1.15. SOBRESFUERZOS MUSCULARES.
 - 2.2. RELACION DE RIESGOS SEGÚN ACTIVIDAD.
 - 2.2.1. RIESGOS POR MAQUINARIA.
 - 2.2.2. RIESGOS EN EXCAVACIONES.
 - 2.2.3. RIESGOS EN HORMIGONADO.
 - 2.2.4. RIESGOS EN COLOCACIÓN DE TUBERÍAS Y REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO.
 - 2.2.5. RIESGOS EN TRABAJOS DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.
 - 2.2.6. TRABAJOS CON FERRALLA.
 - 2.2.7. ALBAÑILERÍA.
 - 2.2.8. CUBIERTAS.
 - 2.2.9. ACABADOS.
 - 2.2.10. INSTALACIÓN DE EQUIPOS MECÁNICOS.
 - 2.2.11. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.
 - 2.3. RIESGOS A TERCEROS.
3. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.
 - 3.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD DE APLICACIÓN A LAS OBRAS.
 - 3.1.1. ACTUACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.
 - 3.1.1.1. ACCESOS Y SEÑALIZACIÓN.
 - 3.1.1.2. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD.
 - 3.1.1.3. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN CARRETERA.
 - 3.1.1.4. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES.
 - 3.1.1.5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.
 - 3.1.1.6. ZONAS DE TRABAJO Y CIRCULACIÓN.
 - 3.1.1.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.
 - 3.1.1.8. ILUMINACIÓN.
 - 3.1.1.9. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.
 - 3.1.1.10. SERVICIOS AFECTADOS.
 - 3.1.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN OBRAS.
 - 3.1.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL INTERIOR DE LOS LOCALES.
 - 3.1.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES.
 - 3.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS.
 - 3.2.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES.
 - 3.2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS.
 - 3.3. MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS.
 - 3.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.
 - 3.5. FORMACIÓN E INFORMACIÓN AL PERSONAL DE OBRA.
 - 3.5.1. DERECHO A LA INFORMACIÓN.
 - 3.5.2. DERECHO DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.
 - 3.5.3. DERECHO EN FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.
4. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS.
5. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO.
6. NORMAS BÁSICAS DE COMPORTAMIENTO.
7. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.
 - 7.1. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN.
 - 7.2. ORDENANZAS.
 - 7.3. REGLAMENTOS.
 - 7.4. NORMAS UNE Y NTE.
 - 7.5. DIRECTIVAS COMUNITARIAS.

**ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.****1. OBJETO**

Este anejo tiene como objeto definir las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, así como las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la ejecución de las obras del Proyecto, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/97 (B.O.E: 25-10).

Sirve para dar directrices prácticas al contratista para cumplir con sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales.

Este estudio será supervisado por la dirección facultativa, antes del inicio de la obra, manteniéndose después, una copia a su disposición. Otra copia se entregará al comité de seguridad y salud y, en su defecto, a los representantes de los trabajadores. De igual forma, una copia del mismo se entregará al jefe de seguridad, y otra al vigilante de seguridad. Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de los gabinetes técnicos provinciales de seguridad y salud para la realización de sus funciones.

Este documento considera:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo, de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- Los trabajos con maquinaria.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- El jefe de seguridad.
- El vigilante de seguridad.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado RD 1627/1997 le concede, siendo el contratista el responsable del envío de las copias de las notas, que en él se escriban, a los diferentes destinatarios.

2. RIESGOS**2.1. RIESGOS PROFESIONALES****2.1.1. Agentes químicos**

- El incorporar microorganismos patógenos para el hombre durante la realización de trabajos, ya sea por inoculación a través de cortes y/o pinchazos, por inhalación, al respirar virus o bacterias, o por contacto, es un riesgo presente en los trabajos de construcción.
- En los trabajos del campo existe siempre el riesgo de picaduras y mordeduras.
- Por inhalación de bioaerosoles (dispersiones de partículas de tamaño muy reducido constituidas por microorganismos: bacterias, hongos o sus esporas) en trabajos de perforación o excavación.
- En los trabajos de demolición, por la inhalación de los elementos reproductores del hongo histoplasma que puede desarrollar una histoplasmosis.

2.1.2. Agentes biológicos

- Estos riesgos incluyen la posibilidad de afecciones producidas por inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud:
- Por la inhalación de polvo silíceo durante las operaciones de corte de piezas cerámicas y de polvo selenítico durante el tratamiento del yeso.
- En la manipulación del cemento, por su contenido en cromo, cobalto y aditivos especiales para su fraguado.
- Por la inhalación de polvo fino de madera y vapores de los barnices y lacas de recubrimiento en las operaciones de lijado y corte de maderas.
- Por la inhalación de vapores de los disolventes en la aplicación de recubrimientos de pintura por medios manuales o mediante pistola de aire comprimido.

2.1.3. Ruido

Se trata de la posibilidad de lesiones auditivas por exposición a un nivel de ruido superior a los límites admisibles. Cuando exista esta problemática, se deberá hacer lo establecido en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (BOE. núm. 60, de 11 de marzo de 2006):

- En el uso de motocompresores y martillos neumáticos.
- En el corte de piezas cerámicas.
- En el trabajo al unísono de varias máquinas, por el empleo de elementos auxiliares en operaciones de demolición y excavación.
- En voladuras y explosiones.
- En plantas hormigoneras.

2.1.4. Vibración

Se trata de la posibilidad de lesiones auditivas por exposición a un nivel de ruido superior a los límites admisibles. Cuando exista esta problemática, se deberá hacer lo establecido en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido:

- En el uso de motocompresores y martillos neumáticos.
- En el corte de piezas cerámicas.
- En el trabajo al unísono de varias máquinas, por el empleo de elementos auxiliares en operaciones de demolición y excavación.
- En voladuras y explosiones.
- En plantas hormigoneras.
- En la utilización de martillos neumáticos, rotopercutoras manuales y vibradoras de cemento.

**ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.****2.1.5. Microclima laboral**

En todas las actividades realizadas a la intemperie como la construcción, hay riesgo de frío o calor. La temperatura ambiente no sólo puede producir una insatisfacción al trabajador, sino que también puede provocarle lesiones o principios de congelamiento en bajas temperaturas, o golpe de calor en altas temperaturas.

Estos cambios de temperaturas, dependerán de la época de trabajo y del lugar geográfico en que se desarrolle la actividad constructiva.

2.1.6. Radiaciones ultravioleta

Las radiaciones ultravioletas son un riesgo existente en las operaciones de soldadura por arco voltaico, tarea común en la construcción tanto en la instalación de procesos como en la modificación o mantenimiento de los mismos.

2.1.7. Contacto eléctrico indirecto o directo

Se trata del peligro de daños por descarga eléctrica al entrar en contacto con maquinarias portátiles, cables, equipos, etc., sometidos a tensión eléctrica que, por fallos en el aislamiento o por instalaciones incorrectas, sufren los trabajadores. Por ejemplo: conexiones, cables y enchufes en mal estado, regletas, cuadros de comandos, bornes, líneas eléctricas, transformadores, motores eléctricos, lámparas, soldadura eléctrica, etc. Dentro de la construcción las situaciones con mayor riesgo de contacto eléctrico son:

- El uso de maquinaria portátil y herramientas eléctricas (mesa de sierra, amoladora angular, perforadora, etc.).
- Por las instalaciones provisionales en las proximidades de la zona de trabajo.
- En operaciones de soldadura eléctrica en recintos muy conductores, como estructuras metálicas, o ambientes húmedos, se pueden provocar descargas que, en trabajos en altura pueden ocasionar caídas.
- En máquinas en general.
- En cables y conductores eléctricos.
- En trabajos cercanos a conductores de alta tensión.

2.1.8. Caídas.

El riesgo de caídas a distinto nivel o desde máquinas útiles existe cuando se realizan trabajos en zonas elevadas sin protección adecuada, como barandillas, antepechos, muros, barreras, redes, etc., y en huecos existentes en pisos y zonas de trabajo, como por ejemplo: escaleras de peldaños, escaleras fijas, escaleras de mano, plataformas, altillos, pasarelas, fosos, muelles de carga, estructuras y andamios, zanjas, cajas y cabinas de camión, árboles, postes, etc. Dentro del proceso constructivo el riesgo de caídas se concreta en las siguientes situaciones:

- Caídas durante la ejecución de trabajos de encofrado, desencofrado, colocación de ferralla y hormigonado.
- Caídas desde andamios o plataformas de trabajo (torreta de hormigonado).
- Caídas junto a bordes de forjado y huecos interiores de la obra.
- Caídas por desplazamiento sobre encofrados o elementos poco resistentes como casetones, bovedillas, etc.
- Caídas durante los trabajos de ejecución de cerramientos y divisiones sobre los andamios o en trabajos de terminación en huecos verticales.
- Caídas durante las tareas de cobertura de elementos horizontales y verticales con materiales diversos, como mortero, yeso, pétreos, etc.
- Caídas durante las tareas de colocación de falsos techos de materiales diversos, como escayolas, plásticos fibras, maderas, etc.

- Caídas durante las operaciones de maquinaria para el movimiento de tierras, como palas cargadoras, retroexcavadoras, etc.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Caídas durante las operaciones de mantenimiento sobre plataformas de trabajo.

2.1.9. Proyección de partículas

Las máquinas y herramientas que sirven para el desbaste, pulido o mecanizado de piezas metálicas, así como las que sirven para la erosión, trituración, mezclado, tamizado, etc., provocan durante su trabajo la proyección de partículas de los materiales sobre los que actúan, pudiendo incidir sobre el trabajador provocándose lesiones que pueden ser graves si inciden en los ojos, por ejemplo, con: virutas, chispas de amolado, soldadura o cortocircuito, esquirlas, astillas, etc.

Especialmente dentro del sector de la construcción se detectan tales riesgos en:

- En las operaciones de corte de material (madera de encofrados, ferralla).
- En el picado de hormigones mal ejecutados.
- En la ejecución de rozas.
- En la ejecución de trabajos de tabiquería por encima del plano horizontal de la vista.
- En los trabajos de enlucido o enfoscado de techos o paramentos por encima del plano horizontal de la vista.
- En la limpieza de encofrados de restos de material.
- Por la proyección de chispas durante las operaciones de soldado de ferralla.
- En las operaciones de extendido de colas o pegamentos y de colocación de material (grapas, clavos).
- En el corte con sierra circular de piedra y materiales cerámicos.

2.1.10. Golpes

El riesgo de darse golpes con objetos, ya sean móviles o inmóviles, o de recibir golpes de éstos, es muy alto en la actividad constructiva, ya sea por el uso de herramientas manuales, sobre todo de percusión, trabajo con máquinas que disponen de desplazamientos propios, invasión de la zona de paso por algunas partes salientes de materiales o máquinas, estrechamiento de zonas de paso, vigas o de conductos a baja altura, insuficiente iluminación de la zona de trabajo y/o tránsito, etc.

2.1.11. Cortes

Al igual que los golpes, el riesgo de sufrir cortes con objetos, herramientas o útiles de trabajo está presente en todos los puestos de trabajo así como en las zonas de tránsito en una obra.

La posibilidad de lesión por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas o útiles manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelas, aristas vivas, herramientas accionadas, ventiladores, taladros, tornos, sierras, cizallas, fresas, etc., depende generalmente del correcto uso de estas herramientas, de su mantenimiento, de la formación que hayan recibido los operarios y del orden y la limpieza de la industria.

**ANEJO 13 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.****2.1.12. Atrapamientos**

En el sector de la construcción existe el riesgo de sufrir una lesión por atrapamiento o aplastamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, transportadores, mecanismos en movimiento, cadenas en arrastre, vuelco de carretillas elevadoras, etc. Las operaciones que entrañan este riesgo son en especial:

- Las operaciones de recepción de cargas.
- En la descarga y traslado de materiales.
- Por atrapamiento entre los elementos móviles sin proteger de los mecanismos de elevación y descenso (plataformas, montacargas, poleas, etc.).
- En las operaciones de mantenimiento de máquinas, por atrapamiento entre sus partes móviles o por movimientos inesperados.
- En la circulación y ejecución de trabajos.
- En los trabajos en zonas de pendiente excesiva.
- Por sobrecarga de elementos de izaje.

2.1.13. Desplome de tierras, objetos y materiales

El peligro existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras elevadas, estanterías, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de pisos por sobrecarga, tierras en cortes o taludes, zanjas, galerías de minas, etc.

También existe la posibilidad de caída de objetos que no están manipulando y se desprenden de su situación como materiales en estanterías, piezas cerámicas en fachadas, lámparas y aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, barandillas sin rodapié sobre zonas de trabajo o paso, etc. De igual modo en las tareas de encofrado y desencofrado puede ocurrir el desplome de elementos como puntales, tableros, bovedillas, etc. o bien en los forjados por el hundimiento por sobrecarga de material acumulado. En el momento del hormigonado puede haber hundimiento de zonas por mala colocación de elementos de alivianado o falta de apuntalamiento. Por último en los trabajos de excavación y/o zanjeo para cimentaciones o conducciones.

2.1.14. Incendios

La gran cantidad de siniestros que se producen y el elevado porcentaje de pérdidas personales y materiales que normalmente ocasionan, obliga a considerar en profundidad el problema de la lucha contra incendios, existiendo la necesidad de evaluar este riesgo y tomar las medidas oportunas para su prevención.

Los tres grandes capítulos de estudio son los siguientes:

- El riesgo de que el incendio se inicie o se propague: la mayoría de incendios tienen su origen en la no adopción de medidas simples de prevención.
- Las consecuencias materiales propias y a terceros: se debe determinar la peligrosidad de la obra, su ubicación, las cercanías de vecinos, etc., para evitar que, si se produce un incendio, sean mínimas las pérdidas materiales propias y no se vean afectados terceros.
- Las consecuencias humanas: cuando se inicia un incendio, el evitar daños a personas de la empresa o ajenos a la misma dependerá fundamentalmente de la existencia del plan de autoprotección y de cómo se ejecutó éste.

Dentro del sector de la construcción el riesgo de incendios aparece en especial:

- En las operaciones de soldadura.
- En las zonas de corte o lijado de maderas y de acopio de materiales combustibles (viruta, serrín, colas de impacto, barnices, etc.) unido a una elevada carga térmica, supone un considerable riesgo de incendio.
- Por repostar combustible.
- En los cambios de lubricante de las máquinas y vehículos.
- En el uso de vehículos con mantenimiento deficiente o pérdidas de combustible.
- En instalaciones provisionales de obra, cuyos cables provoquen chispas debido a su estado.
- Por el uso incorrecto de equipos de soldadura oxiacetilénica.
- En la acumulación de carga de fuego sin control (sacos de papel, restos de madera, palets, etc.).
- En depósitos precarios de materiales de terminación, como madera de revestimiento, moquetas, pinturas, solventes, etc.

2.1.15. Sobreesfuerzos musculares

La ergonomía espacial o geométrica se centra en la relación entre el hombre y las condiciones métricas de su trabajo. Algunas operaciones (transporte de piezas, levantamiento de materiales, etc.) exigen sobreesfuerzos musculares repetidos que pueden generar lesiones en el trabajador, por lo que es conveniente el uso de elementos mecánicos o hidráulicos de elevación y transporte que eviten tal situación. Por otra parte un sobreesfuerzo accidental o mal ejecutado suele ser el responsable en muchos casos de lesiones al trabajador. Para evitarlo es aconsejable el uso de una técnica adecuada de manipulación de cargas para no lastimar las articulaciones o la columna vertebral del trabajador. Las posibles lesiones músculo-esqueléticas y/o la fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física de individuo, están presentes en tareas como el manejo de cargas a brazo, el amasado, el lijado manual, los enyesados o la mecánica de mantenimiento.

2.2. RELACIÓN DE RIESGOS SEGÚN ACTIVIDAD**2.2.1. Riesgos por maquinaria**

- Atropellos.
- Cortes.
- Proyecciones de partículas.
- Atrapamientos por órganos móviles.

2.2.2. Riesgos en excavaciones

- Desprendimientos.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Vuelco por accidentes de vehículos o máquinas.
- Atropellos por máquinas o vehículos.

**ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.**

- Atrapamientos.
- Cortes y golpes.
- Polvo.

2.2.3. Riesgos en hormigonado

- Caídas de personas al mismo o a distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Electrocuciiones.
- Dermatitis por cemento.
- Cortes y golpes.
- Salpicaduras.
- Proyección de partículas.

2.2.4. Riesgos en colocación de tuberías y reposición del pavimento

- Caída de personas al mismo o a distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Electrocuciiones.
- Caídas de personas al agua durante montaje.
- Cortes y golpes.
- Sobreesfuerzos
- Atropamientos
- Proyección de partículas

2.2.5. Riesgos en trabajos de encofrado y desencofrado

- Caídas al mismo nivel
- Caídas de objetos.
- Atrapamientos.

- Sobreesfuerzo.
- Golpes por objetos o herramientas.

2.2.6. Riesgos con ferralla

- Caídas al mismo nivel
- Choques o golpes contra objetos.
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzo
- Corte y pisada sobre objetos

2.2.7. Albañilería

- Caídas a distinto o mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Pisada sobre objetos
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzo

2.2.8. Cubiertas

- Caída de personal
- Caída de materiales que se están usando en la cubierta

2.2.9. Acabados

- Caídas a distinto ó mismo nivel
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Caída de objetos por manipulación

**ANEJO 13 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.**

- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Proyección de fragmentos o partículas

2.2.10. Instalación de equipos mecánicos

- Caída de objetos en manipulación
- Sobreesfuerzos
- Caídas a distinto o mismo nivel.
- Choques o golpes contra objetos
- Contactos térmicos
- Incendios y explosiones
- Atrapamientos

2.2.11. Instalaciones eléctricas

- Caídas a distinto o mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Golpes por objetos o herramientas
- Cuerpos extraños en los ojos

2.3. RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS

De las modificaciones del entorno que la obra produce derivan riesgos que pueden producir daños a terceras personas no implicadas en la ejecución de la misma, debidas a circulación de vehículos y a la proximidad a centros educativos y de ocio, tales como:

- Caída de objetos.
- Atropellos.

Se considerará zona de trabajo: todo el espacio por donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando; y zona de peligro: una franja de 5 metros alrededor de la de trabajo.

Se impedirá el acceso de personas ajenas a la obra, para lo cual se procederá al vallado de la misma y se distribuirán por la misma carteles de "PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA", si existiesen caminos de uso por terceros, dentro de la obra, se protegerán con vallas metálicas autónomas, y en la zona de peligro con cintas de balizamiento reflectantes.

Se señalizarán, de acuerdo con la norma vigente 8.3.-IC, el enlace con las vías próximas.

Se señalizará la existencia de zanjas, pozos, trasdós de obras de fábrica, etc., para impedir posibles caídas de personas que puedan introducirse en la obra.

Se dispondrán vallas de limitación y carteles indicativos en los puntos de acceso a las zonas de trabajo, maquinaria, instalaciones, acopios, etc., cuando estén situadas en el paso de peatones o vehículos.

3. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES**3.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD DE APLICACIÓN A LAS OBRAS**

El Anexo IV del RD 1627/97 relaciona las denominadas disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras, distinguiendo entre aquellas que son de aplicación general en el conjunto de la obra, las aplicables exclusivamente a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales y por último las aplicables en el exterior de los locales. Las obligaciones que prevé el citado anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

3.1.1. Actuaciones previas a la ejecución de las obras**3.1.1.1. Accesos y señalización**

Se establecerán accesos para personas, vehículos y maquinaria de la obra. En cuanto a señalización, se distinguen dos tipos: de seguridad y salud y de obras en carretera.

3.1.1.2. Señalización de seguridad y salud

De forma general y con los criterios establecidos en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, deberá colocarse en la obra la correspondiente señalización de seguridad. Asimismo, en la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El referido cartel deberá estar junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.

3.1.1.3. Señalización de obras en carretera

Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3-IC de la ORDEN MINISTERIAL de 31/08/87 del MOPU.

3.1.1.4. Servicios sanitarios y comunes

Se instalarán con los criterios establecidos en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias, de manera que los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos y en cubos con tapa. A modo orientativo, los criterios para la instalación de los complementos en los locales serán los siguientes:

- Comedor: calienta comidas, mesas, bancos o sillas.
- Aseos: inodoros, duchas, lavabos, espejos, calentador de agua, jabón, portarrollos,
- papel higiénico, etc.



ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

- Vestuarios: bancos, perchas, 1 taquilla por trabajador.

Si el suministro de agua potable para el personal no se toma de la red municipal de distribución sino de fuentes, pozos, etc. es necesario analizar su potabilidad e instalar aparatos para su adaptabilidad a consumo humano si se requiere.

3.1.1.5. Medicina preventiva y primeros auxilios

Todo el personal que empiece en trabajos en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico, previo al trabajo y que será repetido en el período de un año. Se dispondrá de un botiquín para efectuar las curas de urgencia. La ubicación de dicho botiquín estará convenientemente señalizada, conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo: 1 frasco de agua oxigenada, 1 frasco de alcohol de 96°, 1 frasco de tintura de yodo, 1 frasco de mercurocromo, 1 frasco de amoníaco, 1 caja con gasa estéril, 1 caja de algodón hidrófilo estéril, 1 rollo de esparadrapo, 1 torniquete, 1 bolsa para agua o hielo, 1 bolsa con guantes esterilizados, 1 termómetro clínico, 1 caja de apósitos autoadhesivos y analgésicos.

Además de disponerse un armario para el botiquín como instalación fija, se dispondrán con idéntico contenido, otros tres maletines-botiquín portátiles, distribuidos en los tajos de trabajo a lo largo de la obra.

Se harán cargo de los botiquines las personas más capacitadas para tal fin, designadas por la empresa contratista.

Se informará y dispondrá en lugar visible los teléfonos y direcciones de interés (ambulancia, hospital, centro de salud) para accidentados con daños personales. El itinerario para acceder en el menor plazo posible al centro asistencial para accidentes graves será conocido por todo el personal presente en la obra y colocado en sitio visible (preferentemente al lado del teléfono, al igual que los números de teléfono y direcciones de urgencias).

3.1.1.6. Zonas de trabajo y circulación

- Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra

El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondientes a la misma estará perfectamente delimitados en toda su área de influencia susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.

En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá de protección o, en su defecto, se acordonará la zona de riesgo y de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

Se contratará un Seguro de Responsabilidad Civil de la obra.

- Circulación del personal de obra

Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m, sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.

No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura entre paramentos verticales sea inferior a 0,60 m.

Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.

Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deben disponer de escaleras con peldaños amplios, sólidos y estables, dotadas de barandillas o redes, cerrando los laterales.

Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.

Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.

Los huecos horizontales o verticales con riesgos de caídas de altura de personas u objetos, deben estar condenados, protegidos o, como mínimo y en momentos puntuales, señalizados.

Todas las zonas de paso del personal estarán dotadas de iluminación suficiente.

- Circulación de vehículos de obra

Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.

Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tablonos al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 5 m. de altura.

Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar definidos y separados.

Las excavaciones al descubierto, próximas a zonas de circulación de vehículos de obra, estarán protegidas y situados a 1 m. del perímetro del borde.

3.1.1.7. Instalación eléctrica provisional

Deben considerarse como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación).
- Quemaduras.
- Incendios.

Se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Para los cables:

ANEJO 13 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones y repelones).

- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, aunque se dará preferencia a enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos.

- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones estancas antihumedad.

- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

- Las mangueras de "alargadera" provisionales, se empalmarán mediante conexiones estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

· Para los interruptores:

- Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal de advertencia de "riesgo eléctrico".

· Para los cuadros eléctricos:

- Serán metálicos de tipo intemperie, con puerta y cerradura (con llave), según norma UNE-20324.

- Pese a ser para intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

- Poseerán adheridas sobre la puerta una señal de advertencia de "riesgo eléctrico".

- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos en "pies derechos" firmes.

- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

· Para las tomas de energía:

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos).

Esta norma es extensiva a las tomas del "cuadro general" y "cuadro de distribución".

- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.

- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

· Para la protección de los circuitos:

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre aminorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.

- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.

- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

- La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.

- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.

- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA - (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria.

30 mA - (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA - Alimentación a las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

· Para las tomas de tierra:

- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

- La toma de tierra se efectuará a través de la red de picas o placa de cada cuadro general.

- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

- Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:

ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas.

Carriles para desplazamiento de montacargas o de ascensores.

- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.

- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua de forma periódica en el lugar del hincado de la pica (placa o conductor).

- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

· Para el mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional de obra:

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carnet profesional correspondiente.

- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los instaladores autorizados.

3.1.1.8. Iluminación

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentado a 24 voltios.

3.1.1.9. Medidas contra incendios

-En los almacenamientos de obra:

Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos y lubricantes precisan estar en un local aislado, vigilado y convenientemente ventilado, con todos los recipientes cerrados.

-En la maquinaria:

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra.

Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

-En el trasvase de combustible:

Las operaciones de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

-Protección de los trabajos de soldadura:

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas o con lonas, a ser posible mojadas.

Periódicamente se deben comprobar si bajo las lonas ha podido introducirse alguna chispa o ha habido un recalentamiento excesivo.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

-Medios de extinción para todos los casos:

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

**ANEJO 13 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.**

-Información a los vigilantes de obra:

Los vigilantes de obra serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que puedan eventualmente hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

3.1.1.10. Servicios afectados

Líneas eléctricas aéreas

Se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.

Los criterios preventivos que pueden aplicarse y que están recogidos en muchas publicaciones especializadas, como las de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA, dan como "Distancias Mínimas" de seguridad las siguientes:

3 m. para $T < 57.000 \text{ V}$.

5 m. para $T > 57.000 \text{ V}$.

La distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, pudiendo reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento provoca un balanceo de los conductores, cuya amplitud también puede alcanzar varios metros.

Como resumen decir que debe considerarse siempre la situación más desfavorable.

· Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficie de agua no navegable, a una altura mínima de:

Siendo U la tensión nominal de la línea en kV. La altura mínima es de 6,00 metros.

· Puesta en obra de los aparatos de elevación

Los aparatos de elevación y sus cargas, que en el curso de sus movimientos, permanecen fuera de la zona peligrosa, pueden ponerse en servicio sin tomar medidas especiales.

No obstante, hay que tener en cuenta:

La desviación con relación a la vertical por el balanceo de las cargas.

La dilatación de los conductores de la línea por la variación de la temperatura, y el consiguiente cambio de la longitud de la catenaria de los cables.

Si los aparatos de elevación o cargas suspendidas pueden penetrar en la zona peligrosa, deben adoptarse algunas de las siguientes medidas de seguridad:

Desplazar la línea.

Aislar los conductores desnudos: la colocación y quitado del aislamiento deben hacerse por el propietario de la línea.

Limitar el movimiento de traslación, de rotación y de elevación con dispositivos de parada mecánicos.

Limitar la zona de trabajo con barreras de protección, que delimitan la distancia mínima a la línea.

· Bloqueos y barreras de protección

Para las máquinas, como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello, se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

Las barreras de protección son construcciones formadas, generalmente, por soportes colocados verticalmente y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables y unidos por largueros o tablas.

Los largueros o las tablas deben de impedir el acceso a la zona peligrosa, y el espacio vertical máximo entre ellos no debe de sobrepasar 1,00 m. En lugar de colocar los largueros o las tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos de la adecuada señalización, que deben estar siempre bien tensos y con un espacio vertical entre cables no superior a 0,50 m.

La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.

Se colocarán redes cuya abertura de las mallas no sobrepase los 6 cm. entre los largueros, las tablas o los cables de retención, para evitar que elementos metálicos de andamios, hierros de armadura, etc., puedan penetrar en la zona de riesgo.

· Paso bajo líneas aéreas en tensión.

La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, debe estar delimitada por barreras de protección, indicadoras del gálibo máximo permisible de seguridad.

**ANEJO 13 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.**

Las barreras de gálibo generalmente están compuestas por dos largueros colocados verticalmente, sólidamente anclados, unidos a la altura de paso máximo admisible por un larguero horizontal. En lugar de este larguero horizontal, se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalización.

Deben colocarse barreras de protección en cada lado de la línea aérea. Su alejamiento de la zona peligrosa viene determinado por la configuración de lugares bajo la línea aérea (depresiones de terreno o terraplenes).

La altura de paso máximo debe de ser señalada por paneles apropiados fijados a la barrera de protección. Las entradas del paso deben de señalarse en los dos lados.

Recomendaciones a observar en caso de accidente:

Caída de línea

Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que están sin tensión.

No se debe tocar a las personas en contacto con una línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

Accidente con máquinas

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., sobre cubiertas neumáticas deben observarse las siguientes normas a cumplir por el conductor o maquinista:

Conserva la calma incluso si los neumáticos comienzan a arder.

Permanecer en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre de riesgo de electrocución.

Intentar retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.

Advertir a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.

No descender de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entra en el circuito línea aérea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse.

Si es imposible separar la máquina y, en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, si no que saltará lo más lejos posible de la máquina, evitando tocar ésta.

Normas generales de actuación

No tocar la máquina o la línea caída a tierra.

Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos, para evitar que los valores de la tensión de paso concéntricos al punto en que la máquina o línea hace tierra, pudieran dar lugar a gradientes de potencial muy peligrosos.

Advertir a las otras personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.

Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

Líneas Subterráneas

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas, es recomendable atender a las siguientes normas:

No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.

Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el peso de la maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

Utilizar detectores de campo capaces de indicarnos trazado y profundidad del conductor.

Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.

A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

Informar a la compañía propietaria inmediatamente, si un cable sufre daño. Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.

Normas básicas de realización de los trabajos

No utilizar picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde pueden estar situados cables subterráneos.

En caso de conocer perfectamente su trazado y profundidad, y si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión) se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m. de la conducción (salvo que previamente de conformidad con la compañía propietaria, se hubiera autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

Si no se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m. de la conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m. se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y, a partir de aquí, pala manual.

Con carácter general, en todos los casos, en los que la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, se evitará igualmente que pueda ser dañada accidentalmente por maquinaria, herramientas, etc., y si el caso lo requiere, se colocarán obstáculos que impidan el acercamiento.

Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las zanjas, pozos, etc., se tendrá en cuenta, como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las cinco reglas siguientes:

Descargo de la línea.

Bloqueo contra cualquier alimentación.

Comprobación de la ausencia de tensión.

Puesta a tierra y en cortocircuito.

Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o relimitación. Estas medidas de seguridad se realizarán siguiendo el orden de arriba a abajo. Se deben utilizar “detectores de campo”, ya que estos instrumentos permiten indicar el trazado y la profundidad de la línea, teniendo en cuenta que la

precisión de la información suministrada está en función de la sensibilidad del aparato y de la tensión de los conductores.

Líneas eléctricas de baja tensión

Las normas y medidas a adoptar son idénticas a las enunciadas anteriormente para líneas de alta tensión, debiendo tener en cuenta únicamente la mínima distancia de seguridad para baja tensión (diferencias de potencial inferiores a 1.000 v), que se establece en 1 m.

Además y dado que en este tipo de líneas, normalmente se encuentran los conductores revestidos con una envolvente aislante con blindajes e incluso flejes que los hacen resistentes a esfuerzos mecánicos, se debe prestar especial cuidado en evitar que se produzcan repelones, erosiones o cortes en el aislante o blindaje pudiendo disminuir su función y provocando situaciones de riesgo.

Conducciones de agua

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán medidas que eviten que, accidentalmente, se dañen éstas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio:

Identificación: en caso de no ser facilitados por la Dirección Facultativa planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción (se dispondrá, en lugar visible, teléfono y dirección de estos Organismos).

Señalización: una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad

Recomendaciones en ejecución: es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual. Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc. instalando incluso sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera. Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora, así como almacenar material sobre la conducción o utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

**ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.**

Actuación en caso de rotura o fuga en la canalización: comunicarse inmediatamente con la Compañía instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

3.1.2. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en obras

Estas disposiciones mínimas serán de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

Estabilidad y solidez:

Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

Instalaciones de suministro y reparto de energía:

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos:

- Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

- El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Vías y salidas de emergencia:

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Ventilación:

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

Exposición a riesgos particulares:

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo). En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro. En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

Temperatura:

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

Iluminación:

Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización. Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores. Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

Vías de circulación y zonas peligrosas:

Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

Muelles y rampas de carga:

Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

Espacio de trabajo:

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Primeros auxilios:

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Servicios higiénicos:

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

Trabajadores minusválidos:

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Disposiciones varias:

Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

3.1.3. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales

Estabilidad y solidez:

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

Puertas de emergencia:

Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

Ventilación:

En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

Temperatura:

La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

Suelos, paredes y techos de los locales:

Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos. Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

Los tabiques transparentes o translúcidos y en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

Ventanas y vanos de iluminación cenital:

Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

Puertas y portones:

La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes. Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

Vías de circulación:

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

Escaleras mecánicas y cintas rodantes:

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

Dimensiones y volumen de aire de los locales:

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

3.1.4. Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales

Estabilidad y solidez:

Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
- Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

Caídas de objetos:

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

Caídas de altura:

Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

**ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.****Factores atmosféricos:**

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

Andamios y escaleras:

Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

· Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente en los siguientes

momentos:

· Antes de su puesta en servicio.

· A intervalos regulares en lo sucesivo.

· Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Aparatos elevadores:

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:

· Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.

· Instalarse y utilizarse correctamente.

· Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

· Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

· Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

· Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

· Utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales. Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

Instalaciones, máquinas y equipos:

Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

· Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

· Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

· Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

· Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:

Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:

- Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.
- Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.
- Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
- Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas, en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

Instalaciones de distribución de energía:

Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

Otros trabajos específicos:

Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados. En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

3.2. PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS**3.2.1. Protecciones individuales**

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes:

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislante para baja tensión: para todas las personas que trabajen o visiten la obra.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de material y objetos.
- Guantes de soldador.
- Guantes dieléctricos, para su utilización en baja tensión.
- Botas de agua, en trabajos con suelos enfangados o mojados y hormigonado.
- Botas de seguridad, de lona.
- Botas de seguridad, de cuero con protecciones metálicas para todo el personal que maneje cargas pesadas.
- Monos y buzos de colores vivos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según convenio colectivo provincial.
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no puedan suspenderse con la meteorología adversa, en color amarillo vivo.
- Mascarillas antipolvo y filtro para mascarillas.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones que puedan producirse desprendimiento de partículas.
- Gafas para oxígeno.
- Protectores auditivos.
- Pantalla de soldador.

ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

- Polainas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Cinturones de seguridad de sujeción.
- Cinturones de seguridad anticaída, clase A, tipo 2, para trabajos en niveles superiores al suelo o con riesgo de caída al agua.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos reflectantes.

3.2.2. Protecciones colectivas**a) Señalización general**

- Señales de tráfico y de STOP en salida de vehículos.
- Señalización reglamentaria de advertencia al tráfico según la norma 8.3-I.C., en todos los cruces y desvíos.
- Carteles de obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes, etc.
- Señales de entrada y salida de vehículos.
- Carteles de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido aparcar, etc.
- Señal informativa de localización de botiquín, extintores, etc.
- Balizas luminosas intermitentes.
- Cintas de balizamiento
- Jalones de señalización
- Vallas metálicas en delimitación y protección de pasos de personas.
- Vallas de desvío de tráfico, normalizados.

b) Instalación eléctrica

- Conductor de protección y pica o placa de puesta a tierra.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

- El centro de la estrella de los generadores de los grupos electrógenos se pondrán a tierra.
- Cada una de las máquinas eléctricas dispondrán de toma de tierra.

c) Explanaciones y demoliciones

- Avisador acústico en máquinas.
- Topes de retroceso de vehículos en terraplenes.
- Riegos para evitar el polvo.

d) Excavaciones

- El acceso del personal al trabajo se debe realizar por zonas independientes de las de accesos de los vehículos.
- Vallas de contención en borde de vaciados.
- Barandilla de protección.
- Señalización mediante cinta de balizamiento reflectante y señales indicativas de riesgo de caídas a distinto nivel.
- Topes de retroceso de vehículos

e) Estructuras

- Redes horizontales en vanos.
- Barandillas en bordes de tableros.
- Castilletes de hormigonado.
- Cables de anclaje de cinturones.
- Pasarelas de acceso con barandilla.

f) Protecciones contra incendios

- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca homologados según CPI/91.

**ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.**

g) Agresión de fauna

- El personal irá equipado con botas de seguridad y guantes resistentes para evitar daños producidos por ratas u otros animales.
- En el botiquín de obra se dispondrá de suero antídoto para picaduras de reptiles.

h) Atropellos por máquinas y vehículos

- Todas las máquinas y camiones dispondrán de claxon de marcha atrás.
- Se señalizarán los tajos con carteles advirtiendo del peligro de atropello por maquinaria pesada.
- Las máquinas giratorias: retroexcavadoras, grúas, etc., llevarán carteles prohibiendo permanecer bajo el radio de acción de las máquinas.
- En los cruces con carreteras, las zonas de trabajo se señalizarán con balizas intermitentes. Así mismo, se señalizarán adecuadamente los desvíos y trabajos que se ejecuten en la calzada.
- El personal que trabaje en enlaces o cruces, y en general todo aquel que desarrolle sus actividades en las proximidades de una carretera con tráfico usará chaleco reflectante.

i) Colisiones y vuelcos de maquinaria y vehículos

- Las picas, cruces e incorporaciones a vías públicas, se señalizarán según la normativa vigente.
- Los bordes de pistas se balizarán adecuadamente.

j) Caídas a distinto nivel

- Se utilizarán escaleras de mano para el acceso a encofrados, muros, etc.
- Las excavaciones serán valladas y balizadas.
- Las piezas y castilletes dispondrán de plataformas de trabajo protegidas por barandillas.
- Para el cruce de zanjas se dispondrán pasarelas.

k) Caídas de objetos

- Todo el personal utilizará casco.
- Cuando trabaje en altura y pueda haber o pasar trabajadores por planos inferiores, se acotará una zona a nivel del suelo.
- Los acopios de tubos estarán perfectamente calzados para que no puedan rodar.

- En los trabajos con grúas, especialmente si son frecuentes, se colocarán carteles prohibiendo la permanencia bajo cargas suspendidas.

- Todas las plataformas de trabajo y bordes de estructuras llevarán barandilla y rodapié.

l) Golpes y atrapamientos

- Todas las instalaciones y máquinas fijas llevarán sus transmisiones protegidas.
- Los ganchos que se utilicen para la elevación de cargas, llevarán siempre pestillo de seguridad.
- Se utilizarán guantes apropiados para el manejo de materiales de pequeñas dimensiones y peso. Si los materiales a manejar son de mayores dimensiones, se utilizarán cuerdas auxiliares, y en cualquier caso botas de seguridad.

m) Medios auxiliares

- Se usarán escaleras de mano en las que los peldaños irán soldados (si son metálicas), o ensamblados (si son de madera).
- Irán provistas de zapatas antideslizantes que se apoyarán sobre superficies planas y se anclarán en su extremo superior.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a las escaleras.

3.3. MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

En todo momento se mantendrán las zonas limpias y ordenadas.

Los caminos de acceso de vehículos al área de trabajo serán independientes de los accesos del personal. Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes se delimitarán los de peatones por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.

Se señalizarán oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.

Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas.

Los materiales extraídos de zanjas se acopiarán alejados de estos o se dispondrán barandillas que impidan su caída al interior.



ANEJO 13 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

3.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

- Botiquín. Se dispondrá de un botiquín debidamente dotado para dar las prestaciones necesarias en caso de accidente.
- Asistencia a accidentados. Se deberá informar al personal de la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (servicios propios, Mutuas Patronales, etc.), donde deben ser trasladados los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. En lugares bien visibles de la obra, tales como la oficina de obra y en el vestuario se dispondrá de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia. Se indicará, que cuando se decida la evacuación o traslado del accidentado a un centro hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada de éste.
- Reconocimiento médico. Todo el personal que se incorpore a la obra pasará un reconocimiento médico previo al trabajo y que será repetido transcurrido un año.

3.5. FORMACIÓN EN INFORMACIÓN AL PERSONAL DE OBRA

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objetivo global la protección de la salud de los trabajadores, en su Art. 2, referente al objeto y carácter de la norma, enuncia que: “Esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y la salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva [...]”.

En el Art. 14 de la citada Ley se establece que los trabajadores tienen : “derechos de información , consulta participación y formación en materia preventiva [...]” y del mismo modo el Art. 19 insta al empresario a “garantizar que cada trabajador recibe una formación teórica y práctica suficiente y adecuada en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación [...] como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo”.

La importancia del cumplimiento de los derechos y obligaciones expuestas se refleja en el Art. 47, donde se define como infracción grave “el incumplimiento de las obligaciones en materia de formación e información suficiente y adecuado a los trabajadores [...]”.

3.5.1. *Derecho a la información*

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

3.5.2. *Derecho de consulta y participación de los trabajadores*

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, sobre las cuestiones a las que se refiere el Real Decreto 1627/97.

Cuando sea necesario, teniendo en cuenta el nivel de riesgo y la importancia de la obra, la consulta y participación de los trabajadores o sus representantes en las empresas que ejerzan sus actividades en el lugar de trabajo deberá desarrollarse con la adecuada coordinación de conformidad con el apartado 3 del artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, en los términos previstos en el apartado 4 del artículo 7 del RD 1627/97, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo

3.5.3. *Derecho a formación en seguridad y salud*

El RD 1627/97 en materia de Formación en Seguridad y Salud se limita a constatar como una de las obligaciones del contratista y el subcontratista la de informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

De todas maneras es de aplicación la normativa de carácter general así como los principios informadores de la Formación preventiva en la empresa. Sobre este particular, una correcta gestión de la formación en prevención requiere:

- Un análisis de las necesidades que tenga en cuenta: los requisitos normativos a cumplir, los conocimientos reales de los trabajadores afectados y la correcta valoración de actitudes y aptitudes preventivas de los referidos trabajadores
- Los objetivos a conseguir deben responder no sólo al cumplimiento íntegro de los requisitos reglamentarios, sino también a que las acciones formativas aseguren una real mejora continua preventiva de la organización para la preservación de la seguridad y salud de todos sus trabajadores. Para ello, aparte de los objetivos cognoscitivos, se plantearán fundamentalmente objetivos actitudinales referentes a la creación de actitud positiva frente a la prevención, el estímulo del sincero interés por el tema y el hacer de la prevención un auténtico valor cultural organizativo para el trabajador. En los puestos de trabajo de actividad manual, se plantearán objetivos psicomotores que aseguren un correcto desempeño práctico de las tareas. Estos objetivos se alcanzarán con métodos demostrativos.
- La acción formativa se diseñará a la medida de los asistentes, analizando muy especialmente la constitución de los grupos. Se tendrá presente la diferente cultura preventiva existente en función de edad, sexo, sector productivo, formación básica y complementaria, etc.

Respecto a los métodos a usar, se recomienda el método “por descubrimiento” para que sea el trabajador-alumno por sí mismo quien encuentre la respuesta más adecuada a su problema o situación. El efecto de la formación será así mucho más duradero por conseguir una muy superior implicación del interesado. En las metodologías presenciales se emplearán siempre que sea posible los diálogos simultáneos y la reunión-discusión “cooperativa”, por su eficacia demostrada en cuanto a conseguir que el trabajador-alumno haga propios los conocimientos adquiridos, cuestión realmente importante en formación para la prevención. Se fomentará también la formación en el puesto de trabajo. Finalmente, se recomienda que en la fase de evaluación se analice el grado en que lo aprendido se aplica en el puesto de trabajo, haciendo un seguimiento de los índices estadísticos de siniestralidad como indicadores inequívocos de eficacia de la acción formativa en prevención realizada. 1.5. Prevención de daños a terceros En evitación de posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad, a las distancias reglamentarias y en cuantos lugares sean necesarios.



ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

Se señalizarán de acuerdo con la normativa vigente el cruce de las pistas de obra con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad. Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

4. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Para evitar posibles accidentes de terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad, a las distancias reglamentarias y en cuantos lugares sea necesario.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

5. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO

a) En movimiento de tierras

Medidas preventivas.

- Se informará al personal de los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso o salida de una zanja se efectuará mediante escalera sólida anclada en el borde superior y apoyada sobre durmiente de reparto de cargas. Sobrepasando ésta 1 metro el borde de la zanja.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga la existencia de un peligro.
- Quedan prohibidos los acopios a una distancia inferior a 2 metros del borde de la zanja.
- Durante la carga de los camiones los conductores permanecerán dentro de la cabina.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1.5 metros, se entibará o excavará a talud natural.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 2 metros se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima de 2 metros del borde.
- Si la profundidad es inferior a 2 metros puede sustituirse por una señalización de peligro del tipo, balizamiento con cordón de banderolas o cinta con franjas rojas y blancas.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra.
- Si se requiere iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. (mediante transformador de seguridad). Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislada eléctricamente.

- En régimen de lluvias y encharcamientos de las zanjas es imprescindible la revisión minuciosa y detallada de taludes y entibado, antes de reanudar los trabajos.
- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas con taludes no estables, se ejecutarán sujetos con cinturón de seguridad amarrado a punto fuertes ubicados en el exterior de las zanjas.
- Se achicarán inmediatamente las aguas que afloran o caen en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- La altura máxima sin entibar en fondo de zanjas, a partir de 1.4 metros, no superará los 0.7 metros si el terreno es bueno. En caso contrario se debe entibar hasta el fondo de la zanja.
- Se empezará a entibar una vez que haya abierta una longitud de zanja suficiente para no entorpecerse entre operarios y las excavadoras.
- Las anchuras mínimas de las zanjas serán:

- 0.65 m. hasta 1.5 m. de profundidad
- 0.75 m. hasta 2 m. de profundidad
- 0.8 m. hasta 3 m de profundidad
- 1 m. para más de 4 m. de profundidad.

- En entibado de zanjas de cierta profundidad, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superior a 1 metro.
- La tablazón del revestimiento de la zanja debe sobresalir un rodapié de 15 cm, (mínimo), con el fin de evitar la caída de materiales.
- La circulación de vehículos se realizará a una distancia mínima del borde de la excavación de 2 metros si el corte es taluzado, y 3 metros si es vertical.
- Se regarán periódicamente los caminos usados por la maquinaria para evitar la polvareda.
- En los casos que haya que trabajar con maquinaria a pasar por debajo de líneas eléctricas aéreas, se instalarán pórticos de gálibo. La altura libre que ha de quedar entre el conductor más próximo, y la parte más elevada de la máquina será de 3 metros para líneas de hasta 50 Kv y de 5 metros para más de 50 Kv.
- Toda la maquinaria llevará bocina de marcha atrás.
- No se permitirá el acceso del personal a la zona de influencia de la maquinaria móvil.
- No apilar materiales en zona de tránsito de vehículos, manteniendo la vía libre.
- La zona de tránsito de camiones y maquinaria estará perfectamente señalizada, de forma

que toda persona tenga idea del movimiento de los mismos.

**ANEJO 13 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.****b) En red de alumbrado****Medidas preventivas**

- Los tubos se apilarán sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por pies derechos que impidan deslizamientos o rodamientos.
- Se prohíbe el acceso a las arquetas a toda persona ajena a la obra.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores estarán protegidas con material aislante.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica se guardarán los mecanismos de conexión con la acometida.
- Las pruebas de funcionamiento serán anunciadas al personal de la obra.

c) En colocación de tuberías y reposiciones de pavimento

- En la descarga de materiales, debe primero escogerse una zona de acopio horizontal, en donde se sitúen los tramos de tubería con las protecciones necesarias, evitando el desplazamiento de los mismos y por lo tanto su caída.
- En la descarga, mediante grúa, no deben utilizarse las manos para guiar
- Los materiales, estos deben ser conducidos por medio de unas guías de acero o cuerda.
- Una vez preparado el terreno de ubicación de la tubería, se procederá al transporte de los tramos de tubería paralelamente al trazado, estas operaciones se realizarán observando las medidas anteriormente descritas.
- El acopio y colocación de las tuberías se hará prestando especial atención a que en la posición que se coloquen no tengan posibilidad de moverse y/o deslizarse, se les calzará con cuñas del material apropiado y se tendrá en cuenta la altura máxima aconsejada por el fabricante
- Dependiendo de la instalación, la tubería podrá ir enterrada, apoyada sobre el terreno o aérea. En el primer caso se observarán las medidas descritas para la realización de zanjas, en los otros dos casos se colocarán los soportes, que previamente se han elaborado, en la zona de taller.
- Durante las operaciones de bajada de la tubería, el área de la zanja afectada estará libre de personal y de herramientas.
- No se permitirá utilizar la tubería como punto de apoyo para entrar y salir de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizado; se usarán las escaleras dispuestas al efecto.
- La soldadura de los tramos se realizarán mediante oxicorte, observando las medidas preventivas establecidas para este tipo de operaciones. En la colocación, se observarán las medidas descritas en el transporte y acopio.
- El asfaltado será realizado por personal instruido en dichas operaciones, emplearán ropa protectora de goma, guantes y botas así como gafas antiproyecciones y mascarillas para vapores de hidrocarburo.
- Se señalizará la presencia de máquinas en vía pública, regulando el tráfico si fuese necesario.

- La maquinaria al terminar los trabajos se estacionará en un lugar adecuado donde no estorbe a la circulación.

- Todo el personal que maneje los camiones, dumper, (apisonadoras, o compactadoras) será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

- Para el corte de las piezas de los solados, se utilizará un sistema de vía húmeda que evite la emisión de polvo. En el caso de tener que efectuar el corte de las piezas en vía seca, éste se efectuará situándose el operario a sotavento para evitar en lo posible la inhalación de polvo proveniente del corte. Además el operario deberá ir protegido con gafas de protección ocular y mascarilla antipolvo

- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las máquinas en funcionamiento. (la visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).

- Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada y las revisiones reglamentarias

- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

- Se prohibirá expresamente el apoyo de los andamios sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales, etc.

- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.

- Se prohibirá expresamente el montaje de andamios sobre borriquetas, sobre la plataforma de trabajo de los andamios tubulares.

d) En trabajos de encofrado y desencofrado.**Medidas preventivas**

- Se prohíbe la permanencia de operarios bajo cargas suspendidas durante las operaciones de izado

- Los encofrados en altura se realizarán empleando sistemas de protección contra caídas, preferentemente colectivos: plataformas de trabajo con barandilla, andamios, debiendo el operario amarrarse con el arnés y cabo de anclaje a un punto seguro.

- Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo mediante barrido y apilado.

- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los lugares de paso.

- En paralelo se mantendrá un tajo de limpieza y ordenado para evitar el desencofrado caminando sobre objetos inestables.

- Si el corte de madera se hace por medios mecánicos, la sierra de disco dispondrá de todas las protecciones necesarias, tanto mecánicas para evitar cortes, como eléctricas, para evitar contactos eléctricos directos e indirectos.

**ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.**

· El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse el material encofrado.

· En cuanto a los encofrados metálicos, se realizarán por personal especializado en su montaje, debiendo ser conocedor de las técnicas de montaje y sus riesgos y medidas preventivas para minimizarlos.

e) En trabajos con ferralla**Medidas preventivas:**

· Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.

· Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos; se acoplarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los ensanches fortuitos entre paquetes.

· Durante la elevación de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.

· El transporte o izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas. El ángulo superior formado por los dos extremos del aparejo a la altura de la argolla de cuelgue, será igual o inferior a 90°.

· Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible mediante su recogida a mano y posterior retirada.

f) En trabajos de hormigonado

· Cuando sea imprescindible que un vehículo durante el vertido directo se acerque al borde de la zanja o talud, se dispondrán de topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

· Estos topes deberán estar colocados antes de las operaciones de vertido de hormigón. Las maniobras de los camiones hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente.

· Los conductores se apearán de los vehículos, para la descarga del material, y se ocuparán de la manipulación de los mandos para efectuar dicha operación.

· Previamente al inicio del vertido del hormigón del camión hormigonera, se instalarán fuertes topes antideslizamiento en el lugar donde haya de quedar situado el camión.

· Los operarios no se situarán detrás de los camiones hormigonera en las maniobras de marcha atrás; estas maniobras siempre deberán ser dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores. Tampoco se situarán, en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.

· El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón, del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de prolongación.

· Se asignará al equipo de trabajadores, unas distancias mínimas de separación entre operarios, en función de los medios auxiliares que estén haciendo servir, para que no se produzcan alcances e interferencias entre ellos.

· Los camiones hormigonera no se aproximarán a menos de 2 m. de los cortes del terreno.

· Una vez que acabe el hormigonado, se recogerá la canaleta hasta la posición de lavado del camión hormigonera para evitar movimientos incontrolados.

· En los casos en los que se utilice el motovolquete para el transporte y vertido del hormigón, se deberá tener en cuenta las siguientes prescripciones de seguridad:

Nunca se verterá directamente en la zanja, sino al borde de la misma, y procurando siempre que el motovolquete descanse sobre el terreno.

Se colocarán topes junto a las zanjas para las ruedas delanteras.

Se habrá comprobado previamente que están colocados el pórtico antivuelco sobre el conductor, los contrapesos adecuados sobre el eje trasero de las ruedas directoras del motovolquete, y que la palanca de accionamiento del basculante no tiene el engarce y el muelle de recuperación desgastados por el uso.

· Se evitará golpear el encofrado durante las operaciones de hormigonado. Los puntales, sopandas, tableros, cimbras o elementos de moldeo y contención del hormigón, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni para la suspensión de conducciones o cargas dinámicas.

· En operaciones de vertido manual de los hormigones mediante carretilla, la superficie por donde pasen las mismas estar limpia y libre de obstáculos.

· Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

· Los trabajos de hormigonado en altura se realizarán con el trabajador protegido frente al riesgo de caída a distinto nivel, mediante sistemas de protección colectiva o individual (arnés y cabo de anclaje)

g) En trabajos de albañilería

· Se instalarán protecciones para cubrir todos los huecos verticales de los cerramientos exteriores antes de que se realicen estos, así como los existentes dentro de la misma. Se empleará para ello barandillas de material rígido, de una altura mínima de 90 centímetros, y que dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre las personas

· No se usará como protección banderolas, cuerdas o cadenas, sino simplemente como señalización.

· Se delimitarán las zonas de trabajo, evitando en lo posible la circulación de personal por la vertical de los trabajos.

**ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.**

- Se mantendrán en perfecto estado de orden y limpieza los tajos, de escombros y basuras principalmente, mediante la evacuación de los mismos por medio de tolvas o su acarreo a las zonas determinadas como escombreras.
- Las superficies de tránsito estarán libres de todo tipo de obstáculo, ya sean materiales, herramientas o escombros, que puedan ocasionar riesgos de caídas al mismo nivel.
- La iluminación será la adecuada al tajo en el que se estén realizando los trabajos. Si es necesaria luz artificial, se dispondrá de equipos autónomos, con rejilla de protección, y tensiones de utilización de seguridad de 24 voltios.
- Los huecos de una vertical serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.
- Se establecerán cables de seguridad amarrados entre los pilares u otro sólido elemento estructural, en los que enganchar el mosquetón del arnés de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras.
- Se instalarán en las zonas con peligro de caída, las señales correspondientes a este peligro y al de obligatorio utilizar arnés de seguridad.
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas.
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga en un determinado lugar, reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.
- Se prohíbe concentrar los palets de carga sobre los vanos. Se deberá realizar próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.
- Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar a ellos los mosquetones de los arneses de seguridad durante las operaciones de ayuda a la descarga de cargas en las plantas.
- Se prohíbe lanzar elementos directamente por las aberturas de fachadas o huecos.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se

ha procedido a instalar la red de seguridad.

g) En trabajos de cubiertas

- Los trabajos en la cubierta se suspenderán, siempre que se presenten vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios, y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hacen deslizantes las superficies.
- En este tipo de trabajos por el riesgo que implica la constante manipulación de piezas constructivas (viguetas, bovedillas, lana mineral, tela asfáltica, etc.), posición del operario durante los trabajos, y posibilidad de caída de personas u objetos al exterior del perímetro de la obra, deben extremarse las condiciones de orden y limpieza.
- Las planchas de materiales aislantes ligeras, se izarán a la cubierta mediante bateas suspendidos de la grúa a lo que no se la habrán soltado los flejes, (o la envoltura en los que son servidos por el fabricante). Estas bateas, se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con el cuerpo o las manos.
- Los acopios de material bituminoso, (rollos de mantas o telas asfálticas), se gobernarán en cubierta evitando sobrecargas puntuales.

- Desde la fase de proyecto, ya se habrá previsto del tipo de protección colectiva contra caídas de altura, que se instalará en el perímetro de cubierta, así como los puntos de anclaje de las sirgas de desplazamiento y sujeción de los arneses de seguridad, en la fase de desmontaje de aquellas.

- Siempre se mantendrá limpia de escombros y restos la zona de trabajo.

- Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA adecuadas, deberá ser provisto de arnés de seguridad homologado anticaídas, en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

- Se comprobará la situación estado y requisitos de los medios de transporte y elevación de los materiales para la ejecución de éstos trabajos (grúas, cabrestante, uñas portapalets, eslingas, carretilla portapalets, plataformas de descarga, etc.), con antelación a su utilización.

- Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocándose señales y balizas convenientemente.

- No se suprimirán de los elementos estructurales que conforman la cubierta, los atirantamientos o los arriostramientos, en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

- Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes marquesinas rígidas o elementos de protección equivalentes.

h) En trabajos de acabado

- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en los trabajos.

- Se mantendrán en perfecto estado de orden y limpieza los tajos, de escombros y basuras principalmente, mediante la evacuación de los mismos por medio de tolvas o su acarreo a las zonas determinadas como escombreras.

- Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas o huecos.

- Las superficies de tránsito estarán libres de todo tipo de obstáculo, ya sean materiales, herramientas o escombros, que puedan ocasionar riesgos de caídas al mismo nivel.

- Los tajos estarán convenientemente iluminados. De no ser así se instalarán fuentes de luz adicionales, con rejilla de protección y una tensión de alimentación de 24 voltios.

- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes que lo suministre el fabricante. Nunca se manejará con el cuerpo o con las manos, sino mediante cabos.

- El material suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no se puedan caer las piezas.

- Las operaciones de carga, descarga y traslado, ya sea manual, como mecánicamente, se realizarán siguiendo las recomendaciones de los procedimientos específicos.

- Los medios auxiliares serán instalados siguiendo los procedimientos específicos.

- El lugar de almacenamiento se señalizará convenientemente.

**ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.**

- Se deberá tener especial atención en los trabajos con ladrillería, de la proyección de fragmentos al cortar los mismos con la paleta. Para ello será obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas.
- Se pondrá especial atención a la utilización de las herramientas cortantes. No obstante, se recomienda seguir las instrucciones reseñadas en su procedimiento específico.
- El lugar de trabajo se mantendrá limpio y señalizado, lo mismo que el destinado al corte de cristales, cerámica, etc.
- Con relación a las piezas de marmolistería se tendrá especial cuidado para evitar los aplastamientos de extremidades u órganos.
- Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conllevan un riesgo de proyección de partículas, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado. En los casos precisos, estos cristales estarán graduados y protegidos por otros superpuestos
- Cuando se vaya a proceder a la colocación de peldaños o rodapiés en las escaleras, se acotarán los pisos inferiores de las zonas donde se esté trabajando, para evitar que circule nadie por lugares con riesgo de caída de objetos.
- Las herramientas de corte se encontrarán en perfecto estado de mantenimiento.
- Las máquinas herramientas seguirán lo establecido en su procedimiento específico.

Enfoscados y enlucidos

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de paso y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado en orden a evitar los accidentes por resbalón.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados (y asimilables) de techo, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablonos, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados interiores se formarán sobre borriquetas, quedando prohibido el uso de bidones, escaleras, pilas de material para tal fin.
- La zona donde se efectúen estos trabajos, deberá estar convenientemente iluminada (100 lux o iluminación mediante portátiles)
- En el transporte de reglas, tablonos, el extremo que va por delante se encontrará por encima de la altura del casco de quién lo transporta. Si el transporte se realiza sobre carretillas, el paquete irá firmemente atado a la misma.
- El transporte de sacos de aglomerado se realizará sobre carretillas de mano. Estos sacos se acopiarán ordenadamente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar, lo más separados posible, para evitar sobrecargas.
- Se acordonará la zona mediante cinta de banderola y letreros de prohibido el paso, cuando exista peligro de proyección de partículas de materiales utilizados en el proceso.

Colocación de cristales, vidrio, mármol, solado, alicatado.

- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en los trabajos.
- Los vidrios de grandes dimensiones se montarán con ayuda de ventosas.
- En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación, los vidrios se mantendrán en posición vertical.
- La colocación y montaje de los cristales se realizará desde dentro de las estructuras de los edificios.
- Los fragmentos de vidrio o recortes realizados se retirarán inmediatamente de las inmediaciones del lugar de trabajo, así como de las zonas de paso.
- Los tajos estarán convenientemente iluminados. De no ser así se instalarán fuentes de luz adicionales, con rejilla de protección y una tensión de alimentación de 24 voltios.
- No se sobrepasarán los 25 kg por operario en operaciones puntuales, a excepción de personal especialmente adiestrado que podrá manipular cargas de hasta 40 kg.

Previamente se habrá estudiado la posibilidad de mecanizar las operaciones de manipulación de carga. En caso contrario para operaciones prolongadas se procederá a la rotación de los trabajadores que realicen dichos trabajos con el fin de reducir la carga física y minimizar el riesgos de lesiones musculoesqueléticas.

- Los medios auxiliares serán instalados siguiendo los procedimientos específicos.
- El lugar de almacenamiento se señalizará convenientemente.
- Se pondrá especial atención a la utilización de las herramientas cortantes. No obstante, se recomienda seguir las instrucciones reseñadas en su procedimiento específico.
- El lugar de trabajo se mantendrá limpio y señalizado, lo mismo que el destinado al corte de cristales, cerámica, etc.
- Con relación a las piezas de marmolistería se tendrá especial cuidado para evitar los aplastamientos de extremidades u órganos.
- Cuando se vaya a proceder a la colocación de peldaños o rodapiés en las escaleras, se acotarán los pisos inferiores de las zonas donde se esté trabajando, para evitar que circule nadie por lugares con riesgo de caída de objetos.
- Las herramientas de corte (sierra circular) se encontrarán en perfecto estado de mantenimiento.
- Las máquinas herramientas (pulidoras, abrillantadoras, etc.) seguirán lo establecido en su procedimiento específico (aislamientos de partes metálicas, manillar aislante, protecciones contra atrapamientos o abrasiones, mantenimiento siempre con la máquina desenchufada de la red general).

**ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.****Carpinterías.**

- La zona de recepción de los camiones que transporten los cercos estará parcheada y compactada, descargándose en bloques perfectamente atados y acopiándose en lugares que eviten interrupciones en la circulación.
- La madera se izará a planta mediante grúa, descargándose a mano una vez allí.
- La zona de trabajo permanecerá permanentemente barrida, limpia y ordenada.
- Los andamios sobre borriquetas (con plataforma de 60 cm.) serán utilizados con cinturón de seguridad .Se prohíbe utilizar bidones, sacos, etc. con este fin.
- Si, temporalmente se tiene que desproteger alguna zona debido a las características del proceso, será por el tiempo meramente imprescindible.
- Las máquinas-herramientas contarán con todas las protecciones debidas, encontrándose en perfecto estado de mantenimiento. Doble aislamiento o toma a tierra.
- El cuelgue de hojas de puertas se realizará por, al menos, dos operarios.
- El transporte de la madera será efectuado por un mínimo de dos operarios, manteniendo el paquete inclinado hacia atrás.
- La zona de trabajo se encontrará convenientemente iluminada (mínimo 100 lux, o iluminación mediante portátiles).
- El almacenado de pinturas y barnices se realizará en lugar previamente determinado en planos, junto a un extintor de polvo químico seco en la puerta de acceso y una señal de prohibido fumar.

i) En trabajos de instalación de equipos mecánicos

- No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
- No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.
- No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
- Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
- No utilizar las llaves para martillar, remachar o como palanca.
- No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
- Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.
- Los trabajos de montaje en altura se efectuarán empleando sistemas de protección contra caídas: andamios, plataformas elevadoras o sistemas de protección individual.

j) En trabajos de instalación eléctrica**PROYECTO FIN DE GRADO INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS**

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo, limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Todas las máquinas eléctricas estarán protegidas por un interruptor diferencial 30 mA y toma de tierra, a través del cuadro general o bien, protegidas con doble aislamiento eléctrico.
- Las pistolas fija-clavos que se utilicen estarán en perfecto estado y no se usarán sin protección auditiva (cascos o tapones).
- Para el transporte de elementos pesados a brazo, se tendrá presente que no sobrepasen los 25 kg. de peso, excepto en casos puntuales.
- No se dejarán materiales en sitios de paso y menos aún, en las cercanías de los huecos.
- En el manejo de tubos y/o chapas se emplearán guantes o manoplas.
- Los recortes de material se recogerán al final de la jornada, para evitar el riesgo de pisadas y caídas sobre ellos.
- Los lugares de trabajo se mantendrán bien iluminados
- Los trabajos en altura se efectuarán mediante el empleo de equipos de protección contra caídas.
- Los trabajos en instalaciones eléctricas A.T. se realizarán por trabajadores CUALIFICADOS según el R.D. 614/2001

Conexión en alta tensión. Trabajos en tensión y sin tensión

- Previo al comienzo de los trabajos de entronque con la línea de la compañía suministradora deberán coordinarse todas las operaciones a realizar, tales como cortes, permisos, forma de ejecución etc. entre el Jefe de Trabajos de Isolux y el Supervisor de la Compañía Suministradora.
- El jefe de trabajos estudiará la viabilidad del mismo y la forma más adecuada de ejecución.
- Los operarios guardarán en todo momento las distancias reglamentarias a partes en tensión indicadas en la tabla adjunta (RD 614/2001)
- Los trabajos en tensión en Alta Tensión se realizarán siguiendo las instrucciones indicadas en el procedimiento de ejecución correspondiente, que deberá ser conocido por todos los trabajadores
- Todos los trabajos que se realicen en altura (más de 2 m sobre el nivel del suelo) se efectuarán con el trabajador permanentemente amarrado al apoyo. Para los ascensos y descensos se instalará una línea de vida con ayuda de pértiga y los operarios ascenderán y descenderán sujetos a la misma. La línea de vida se instalará guardando las distancias de seguridad a partes en tensión y se amarrará en el extremo inferior a la base del apoyo, de forma que en caso de caída del operario no exista riesgo de desplazamiento del mismo hacia un elemento en tensión.
- En caso de empleo de escaleras portátiles, serán de madera o fibra, estarán en buen estado, no tendrán peldaños o largueros ensamblados, y se colocarán de forma estable, si es preciso para asegurar su estabilidad un operario sujetará la misma por su base mientras el otro sube.
- No se situarán trabajadores bajo otros trabajando en altura
- El material se subirá y bajará con cuerdas de servicio, nunca se lanzará.

**ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.**

- El material de trabajo y el material de seguridad deberá revisarse periódicamente, verificando su buen estado, cuando ofrezca dudas deberá cambiarse. Especial precaución con el material de trabajos en tensión, que deberá pasar las revisiones reglamentarias con su correspondiente registro.
- En caso de condiciones meteorológicas adversas (lluvia, vientos fuertes, visibilidad reducida) y en especial con amenaza de tormenta, se suspenderán los trabajos a decisión del Jefe de Trabajos.
- En caso de empleo de elementos auxiliares tales como grúas, estas estarán al día en las revisiones e inspecciones oficiales obligatorias. El gruista estará instruido en los riesgos propios del trabajo y el Jefe de Trabajos deberá asegurarse en todo momento del mantenimiento de las distancias de seguridad a partes e tensión, apantallando las mismas y/o mediante un trabajador que vigilará en todo momento las maniobras de la grúa. Aplicación de las Reglas para Trabajos con Corte de Tensión
- Cuando por razones de los trabajos a realizar, cruzamientos, o cualquier otra, se realice el descargo de una línea para trabajar en ella o en sus proximidades, es de obligado cumplimiento aplicar las 5 reglas siguientes, como condición previa a la manipulación de cualquier elemento que pueda suponer un riesgo potencial o real de electrocución.

1. Abrir, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
2. Enclavamiento o bloqueo si es posible, de los aparatos de corte.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión, mediante pértigas acústicoluminosas, o sensores.
4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión, en especial ambos extremos de la línea.
5. Delimitación/Señalización y p. a t. de la zona de trabajo.

Trabajos en proximidad de elementos con tensión.

- Distancia de seguridad: Se denomina distancia de seguridad en instalaciones aéreas de Alta y Media Tensión a la mínima distancia que hay que mantener con respecto a un elemento desnudo en tensión (medida entre el punto más próximo en tensión y cualquier parte extrema del operario o herramienta por él utilizada).
- El hecho de mantener una distancia mínima suficiente es un factor fundamental en la prevención de accidentes de tipo eléctrico.
- La distancia de seguridad es función de:
 - El nivel de tensión de la instalación
 - La formación del operario
 - El método y organización del trabajo

Las distancias de seguridad mínimas, tanto para instalaciones provisionales como definitivas, vienen dadas por:

Distancias límite de las zonas de trabajo.

- Para trabajar en la zona de proximidad de tensión los trabajos serán realizados por trabajadores autorizados o bajo la supervisión de uno de éstos. Previamente un trabajador cualificado habrá determinado la viabilidad de los trabajos. Fuera de la zona de proximidad puede trabajar cualquier trabajador, habiendo recibido la formación específica en los riesgos propios del trabajo.
- Cuando se requiera la realización de P. a T., éstas serán de secciones apropiadas a la instalación y se manejarán con elementos aislantes y conforme a sus correctas normas de empleo.
- En ningún caso los operarios deben cerrar con su cuerpo el circuito que forma el elemento conductor, las P.a.T. y la red de tierra, es decir, no tocarán directamente el elemento a poner a tierra, sino que realizarán las puestas a tierra con guantes aislantes y siempre conectando en primer lugar la toma de P. a T. y en último lugar la conexión al conductor, que en servicio normalmente estará en tensión.

6. NORMAS BÁSICAS DE COMPORTAMIENTO**a) Electricidad.**

- Hacer siempre la desconexión de máquinas eléctricas por medio de interruptor correspondiente, nunca en el enchufe.
- No conectar ningún aparato introduciendo los cables pelados en el enchufe.
- No desenchufar nunca tirando del cable.
- Antes de accionar un interruptor, estar seguro de que corresponde a la máquina que interesa y que junto a ella no hay nadie.
- Cuidar de que los cables no se deterioren al estar sobre aristas o ser pisados o sufrir impactos de objetos.

b) Encofradores

- Revisar el estado de las herramientas y medios auxiliares que utilice, separando o desechando los que no reúnan las condiciones adecuadas.
- Desechar los materiales en mal estado.
- Sujetar el cinturón de seguridad a algún punto adecuado cuando trabaje en altura o en la orilla del agua.
- Desencofrar los elementos verticales desde arriba hacia abajo.
- No dejar nunca clavos en la madera, salvo que no haya riesgo de daño al personal.

**ANEJO 13 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.**

- Asegurarse de que todos los elementos de encofrado están firmemente sujetos antes de abandonar el trabajo.

c) Soldadores

- En caso de trabajos en recintos confinados, tomar las medidas necesarias para que los humos desprendidos no le afecten.
- No realizar soldaduras en las proximidades de materiales inflamables o combustibles o protegerlos de forma adecuada.
- Conectar la masa lo más cerca posible del punto de soldadura.
- Extremar las precauciones, en cuanto a los humos desprendidos, al soldar materiales pintados, cadmiados, etc.
- No efectuar soldaduras sobre recipientes que hayan contenido productos combustibles.
- Evitar contactos con elementos conductores que puedan estar bajo tensión aunque se trate de la pinza, puede causar electrocución.
- No se usarán lentes de contacto para la realización de soldaduras pues el arco eléctrico la dañaría y podría dañarse la vista del soldador.

d) Trabajos en altura

- Poner en conocimiento del superior cualquier antecedente de vértigo o miedo a las alturas.
- Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad.
- El acceso a los puestos de trabajo, debe hacerse por los lugares previstos. Prohibido trepar por tubos, tablones, etc.
- Antes de iniciar el trabajo en altura comprobar que no hay nadie trabajando ni por encima ni por debajo en la misma vertical.
- Si por necesidades del trabajo, hay que retirar momentáneamente alguna protección colectiva, debe reponerse antes de ausentarse del trabajo.
- Está prohibido arrojar materiales o herramientas desde altura.
- Cuando se trabaje en altura, las herramientas deben llevarse en bolsas adecuadas que impidan su caída y permitan usar las dos manos en los desplazamientos.

e) Soldadura eléctrica

- Se separarán las zonas de trabajo.
- En caso de incendio, no se usará agua para extinguirlo.

- Los cuadros eléctricos estarán cerrados y con sus protecciones puestas.
- Nunca se soldará en exteriores con lluvia o nieve.
- Se inspeccionará el equipo periódicamente.
- Se evitará el contacto de los cables con las chispas producidas.
- Los soldadores irán equipados con guantes, manguitos, mandiles, polainas, botas, caretas, etc.
- En puestos de trabajo fijos se colocarán pantallas para proteger a los demás trabajadores.
- La pinza porta-electrodos debe ser de un modelo completamente protegido.
- En locales cerrados debe disponerse una ventilación adecuada.
- El cable de masa deberá ser de longitud suficiente para poder realizar la soldadura sin conexiones a base de redondos, chapas, etc.
- En los casos de soldadura de materiales pintados, cadmiados, recubiertos de antioxidante, etc., es necesario extremar las precauciones respecto a los gases desprendidos, que pueden ser tóxicos.

g) Maquinaria de obra

- i.1) Maquinaria en general.
- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Los ganchos de las grúas llevarán pestillos de seguridad.
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con importantes deterioros en ella.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectado a la red de suministro.
- Como precaución para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas, o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- Los motores eléctricos de grúas estarán provistos de limitadores de altura y de carga.
- Se prohibirá la utilización de ganchos artesanales, formados a base de redondos doblados.
- Los carriles para desplazamiento de grúas torre, estarán limitados a una distancia de 1 metro de su término mediante topes de seguridad.

**ANEJO 13 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.**

· i.2) Maquinaria para movimiento de tierras

- Se controlará su estado periódicamente.

- La maquinaria tendrá faros de marcha hacia delante y hacia atrás, retrovisores en ambos lados y claxon de marcha atrás.

- Se prohibirán las reparaciones y labores de mantenimiento con el motor en marcha.

· i.3) Trabajo con desbarbadora

- El operario usará gafas protectoras.

- Deberá mantenerse siempre colocada la defensa o protector.

- Los discos tienen una utilización específica, por lo que no deberá utilizarse para repasar uno de corte, ni viceversa.

- Antes de dejar la máquina deberá detenerse el disco por contacto con la pieza sobre la que se está trabajando.

- Cuando se coloque un nuevo disco se comprobará que su velocidad máxima es superior a la de la máquina.

- Los discos deben estar en perfecto estado.

· i.4) Martillo neumático

- Se utilizará el equipo de protección personal adecuado.

- No debe apoyarse el cuerpo sobre la máquina en funcionamiento.

- Comprobar el buen estado del equipo.

- Cuando trabaje con riesgo de caída desde altura o al agua el operario irá equipado con cinto de seguridad.

h) Camión basculante

· Hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.

· Comprobar los frenos tras un lavado o de haber atravesado zonas de agua.

· No circular por el borde de taludes.

· No circular nunca en punto muerto.

· No circular con la caja levantada.

· No revisar la máquina con la caja levantada sin haberla fijada previamente.

i) Retroexcavadora

· Antes de iniciar el trabajo inspeccionar la máquina.

· Tomar precauciones cuando se trabaje en proximidad de líneas eléctricas.

· En caso de contacto accidental con línea eléctrica, permanecer en la cabina hasta que la red sea desconectada o se elimine el contacto. Si fuera imprescindible bajar de la máquina de un salto.

· Circular con el cazo en posición de traslado y con los puntales colocados si éste el trayecto es largo.

· Antes de abandonar la cabina debe bajarse el cazo hasta el suelo y frenar la máquina.

· Jamás usar la máquina para transporte de operarios o como ascensor.

j) Grúa móvil

· Vigilar atentamente la posible existencia de líneas eléctricas con las que la grúa pudiera entrar en contacto.

· Antes de comenzar los trabajos revisar la máquina por si presenta alguna anomalía.

· En caso de contacto con línea eléctrica, permanecer en la cabina hasta que corten la tensión. Si fuera necesario, abandonar la máquina de un salto.

· Para la elevación, asentar bien la grúa sobre el terreno. Si existen desniveles o terreno

poco firme, calzar los gatos con tablones.

· Usar la grúa dentro de sus posibilidades claramente expuestas en la tabla de cargas.

· No debe haber personal bajo la pluma durante el montaje y el desmontaje.

· No realizar tiros sesgados.

· No intentar levantar cargas no libres.

· No abandonar la cabina con cargas suspendidas.

7. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**7.1. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN**

· R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, sobre condiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

· R.D. 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.

ANEJO 13 - ESTUDIO DESEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

- R.D. 486/1997 de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de las cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 773/97, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- R.D. 1215/97, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- LEY 32/06, de 18 de octubre, Reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
- REAL DECRETO 1109/07, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/06, de 18 de octubre, Reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

7.2. ORDENANZAS

- Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OM de 09/03/71. BOE de 16/03/71).

7.3. REGLAMENTOS

- Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OM de 31/01/40. BOE de 03/02/40, Vigente capítulo VII).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (OM de 20/05/52. BOE de 15/0652).
- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (RD. 286/2006, de 10 de marzo, BOE. núm. 60, de 11 de marzo de 2006).
- Señalización de seguridad en los centros locales de trabajo (RD 1403/86. BOE de 08/07/86).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002, de 2 de agosto).
- Homologación de equipos de protección personal para trabajadores (OM de 17/05/74. BOE de 29/05/74. Sucesivas Normas MT de la 1 a la 29).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 39/1997 de 17/01/97).

7.4. NORMAS UNE Y NTE

- Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio, simples y de extensión.
- Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.
- Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.
- Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.
- Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.
- Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.
- Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.
- Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: cinturón de sujeción. Características y ensayos.
- Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.
- Norma NTE ADD/1975 Demoliciones.
- Norma NTE ADG/1983 Galerías.
- Norma NTE ADZ/1976 Zanjas y pozos.
- Norma NTE IEP/1973 Puesta a tierra.
- Norma NTE ISV/1975 Ventilación.
- Norma NTE ASD/1977 Drenajes.
- Norma NTE CEG/1975 Geotécnicos.
- Norma NTE EHZ/1973 Zanjas.
- Norma NTE EME/1975 Encofrados.
- Norma NTE CCM/1979 Muros.
- Norma NTE CSL/1984 Losas.
- Norma NTE CCP/1083 Pantallas.
- Norma NTE CSC/1984 Corridas.
- Norma NTE FCA/1974 Hormigón.
- Norma NTE EMB/1980 Vigas.
- Norma NTE EHJ/1981 Jácenas.
- Norma NTE CCT/1977 Taludes.

ANEJO 13 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

- Norma NTE RPP/1976 Pintura.
- Norma NTE QTF/1976 Fibrocemento.
- Norma NTE QTP/1973 Pizarra.
- Norma NTE QTS/1976 Sintéticos.
- Norma NTE QTZ/1975 Zinc.
- Norma NTE QAA/1976 Ajardinadas.
- Norma NTE QAN/1973 No transitables.
- Norma NTE QAT/1973 Transitables.
- Norma NTE IFA/1975 Abastecimiento.
- Norma NTE IFC/1973 Agua caliente.
- Norma NTE IFF/1973 Agua fría.
- Norma NTE IFR/1974 Riego.
- Norma NTE ISA/1973 Alcantarillado.
- Norma NTE ISB/1973 Basuras.
- Norma NTE ISH/1974 Humos y gases.
- Norma NTE ISS/1974 Saneamiento.

7.5. DIRECTIVAS COMUNITARIAS

- Directiva del Consejo 89/655/CEE de 30/11/89 relativa a las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (DOCE L. 393 de 30/12/89, p. 13).
- Directiva del Consejo 97/57/CEE de 26/08/92 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo en obras de construcción temporales o móviles (DOCE L. 245 de 26/08/92, p. 6).
- Directiva del Consejo 89/656/CEE de 30/11/89 relativa a las disposiciones mínimas de Seguridad para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual (DOCE L. 393 de 30/01/89, p. 18).
- Directivo del Consejo 79/113/CEE de 19/12/78 relativa a la armonización de las legislaciones de los estados miembros sobre la determinación de la emisión sonora de la maquinaria y material de obra de la construcción (DOCE L. 33 de 08/02/79).
- Directiva del Consejo 81/1051/CEE de 07/12/81 por la que se modifica la Directiva 79/113/CEE de 19/12/78 (DOCE L. 376 de 30/12/81).

- Directiva del Consejo 84/532/CEE de 17/09/84 referente a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativas a las disposiciones comunes sobre

material y maquinaria para la construcción (DOCE L. 300 de 19/11/84).

- Directiva del Consejo 84/537/CEE de 17/09/84 sobre la armonización de las legislaciones de los estados miembros referente al nivel de potencia acústica admisible de los grupos electrógenos de potencia (DOCE L. 300 de 19/11/84).

- Directiva del Consejo 86/295/CEE de 26/05/86 sobre aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativas a las estructuras de protección en caso de vuelco (ROPS) de determinadas máquinas para la construcción (DOCE L. 186 de 08/07/86). Directiva del Consejo 86/296/CEE de 26/05/86 relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre las estructuras de protección de caídas de objetos (FOPS) de determinadas máquinas para la construcción (DOCE L. 186 de 08/07/86).

- Directiva del Consejo 386 L. 0594 de 22/12/86 relativa a las emisiones sonoras de las palas hidráulicas, de las palas de cable, de las topadoras frontales, de las cargadoras y de las palas cargadoras.

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



Fdo. Andrés Queijo Lema

Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

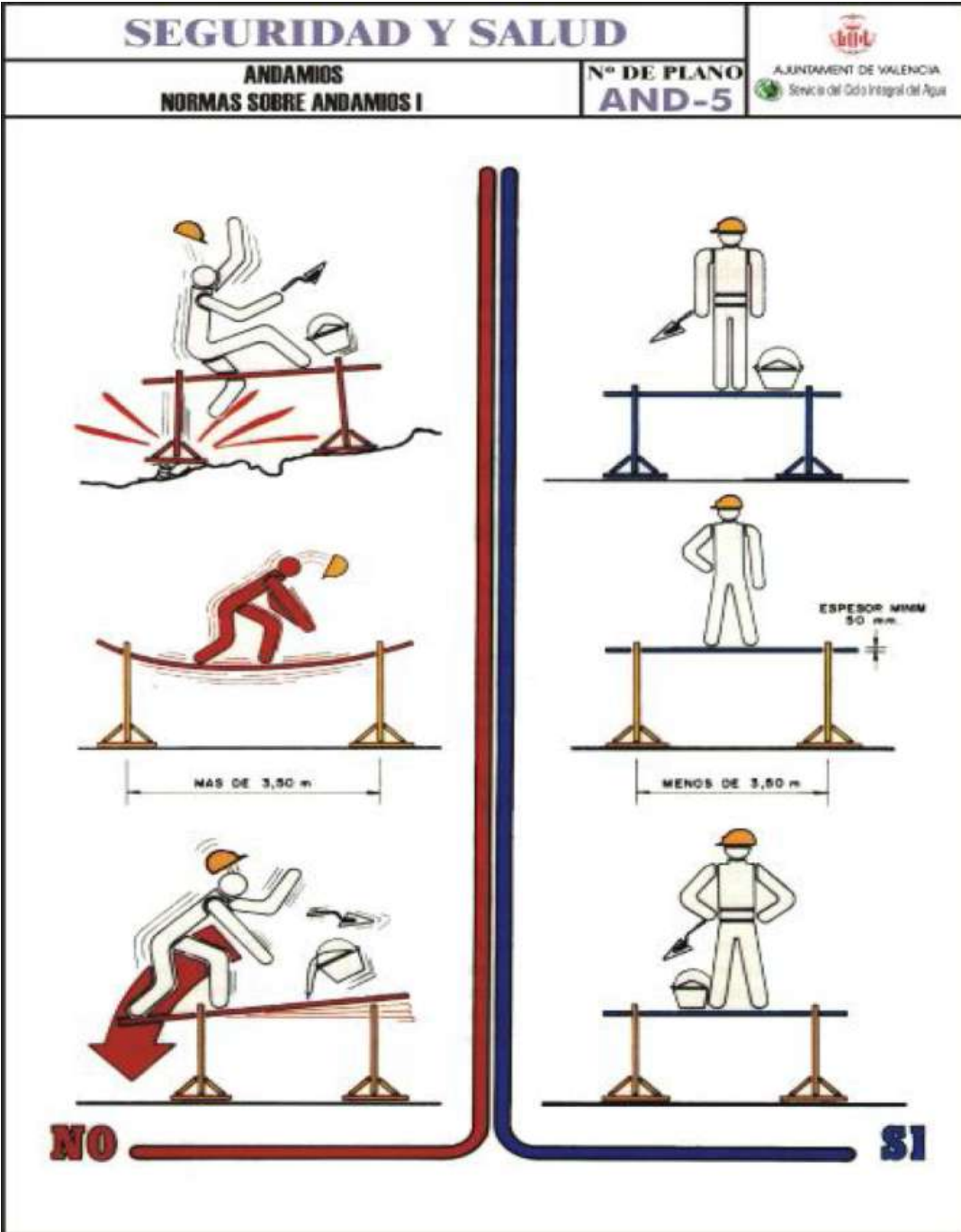
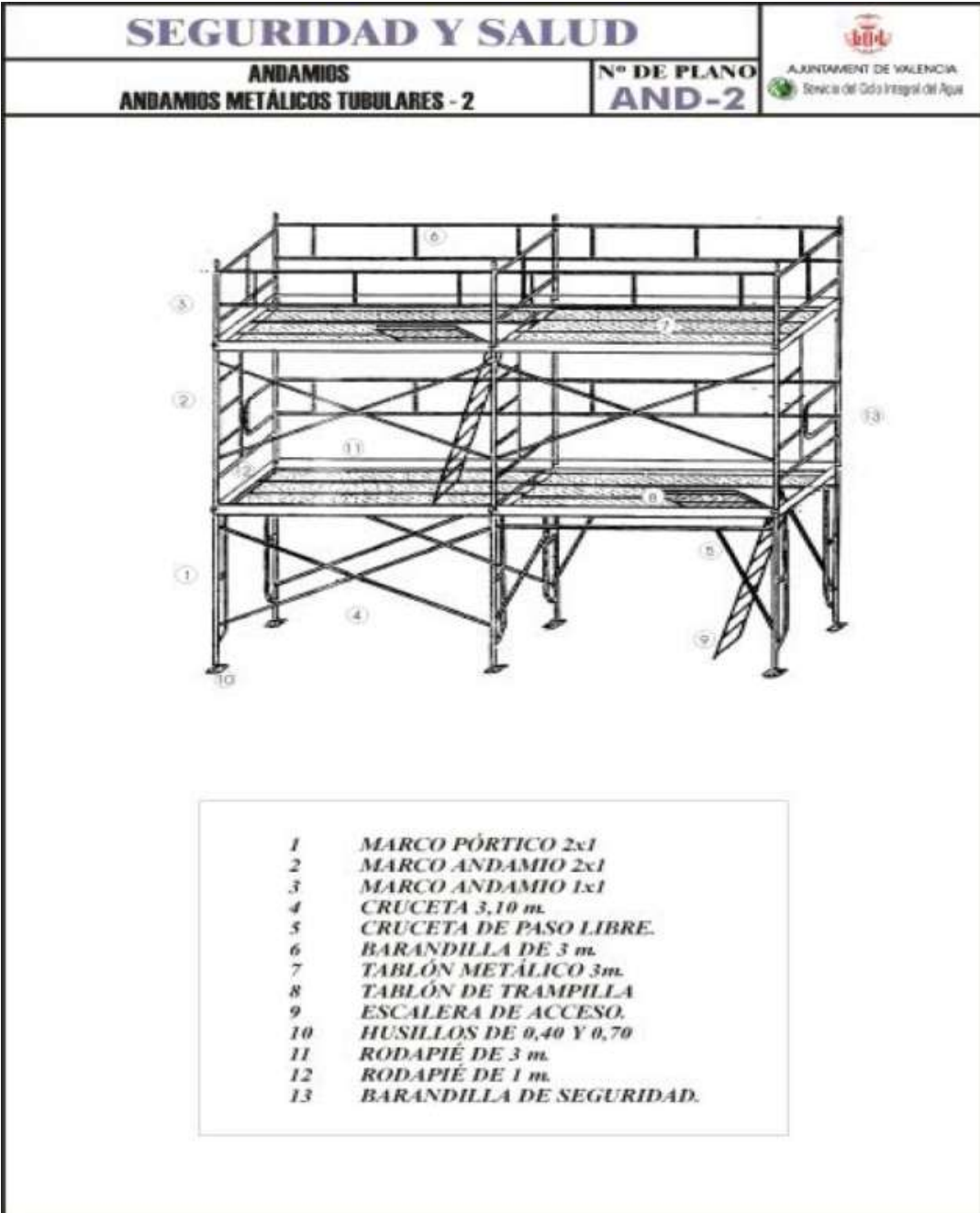
ÍNDICE

1. ANDAMIOS.
2. ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO.
3. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.
4. EXCAVACIONES.
5. TRABAJO CON HORMIGONES.
6. MAQUINARIA DE OBRA.
7. RELLENOS.
8. SEÑALIZACIÓN DE OBRA.
9. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.
- 10.COLOCACIÓN TUBERÍA.
- 11.ANDAMIOS.
- 12.ELECTRICIDAD EN OBRA.
- 13.ESCALERAS.
- 14.MANEJO DE CARGAS.
- 15.ORDENACIÓN DE LA OBRA.
- 16.SOLDADURA ELÉCTRICA.
- 17.ENTIBACIONES.



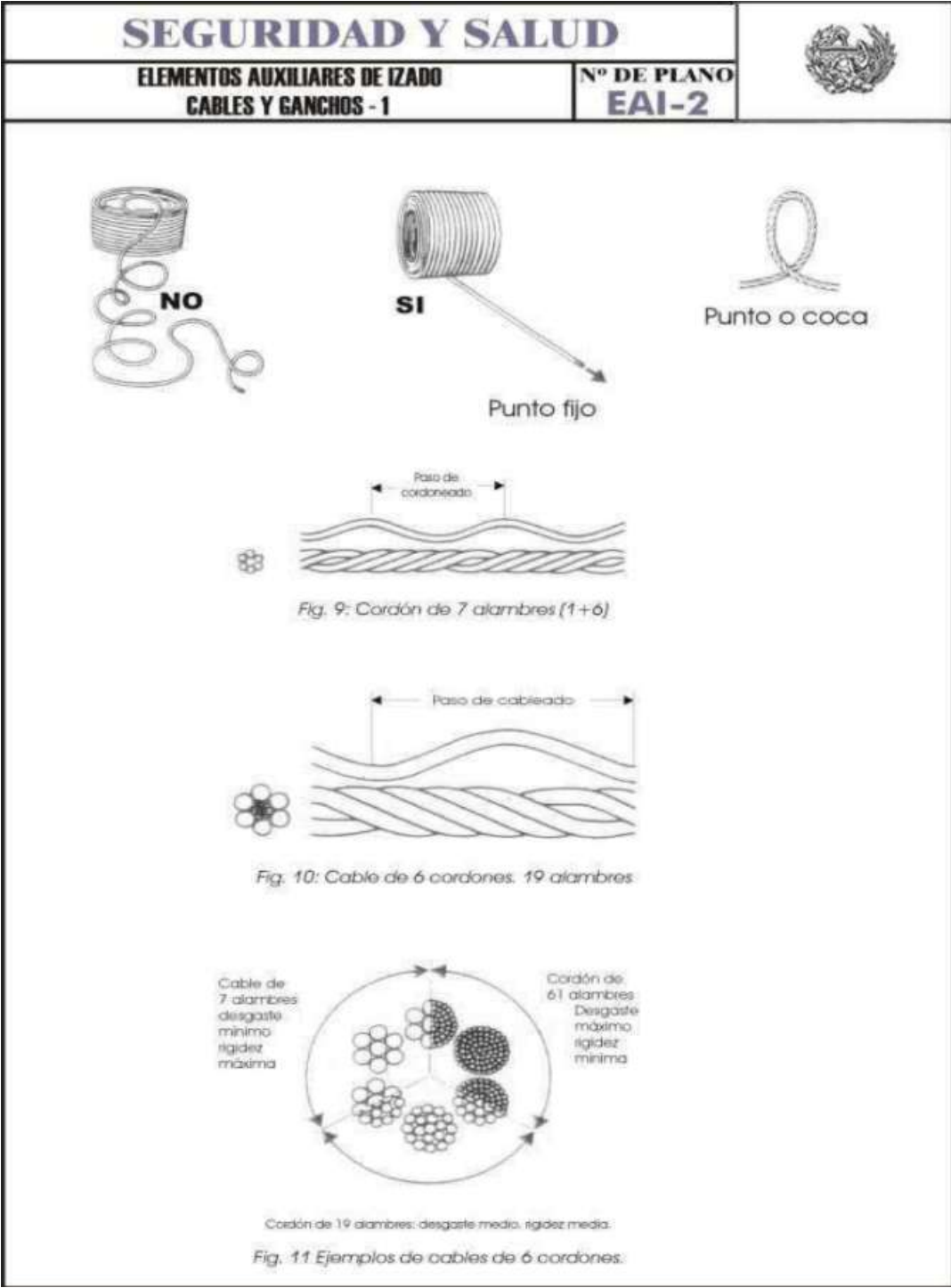
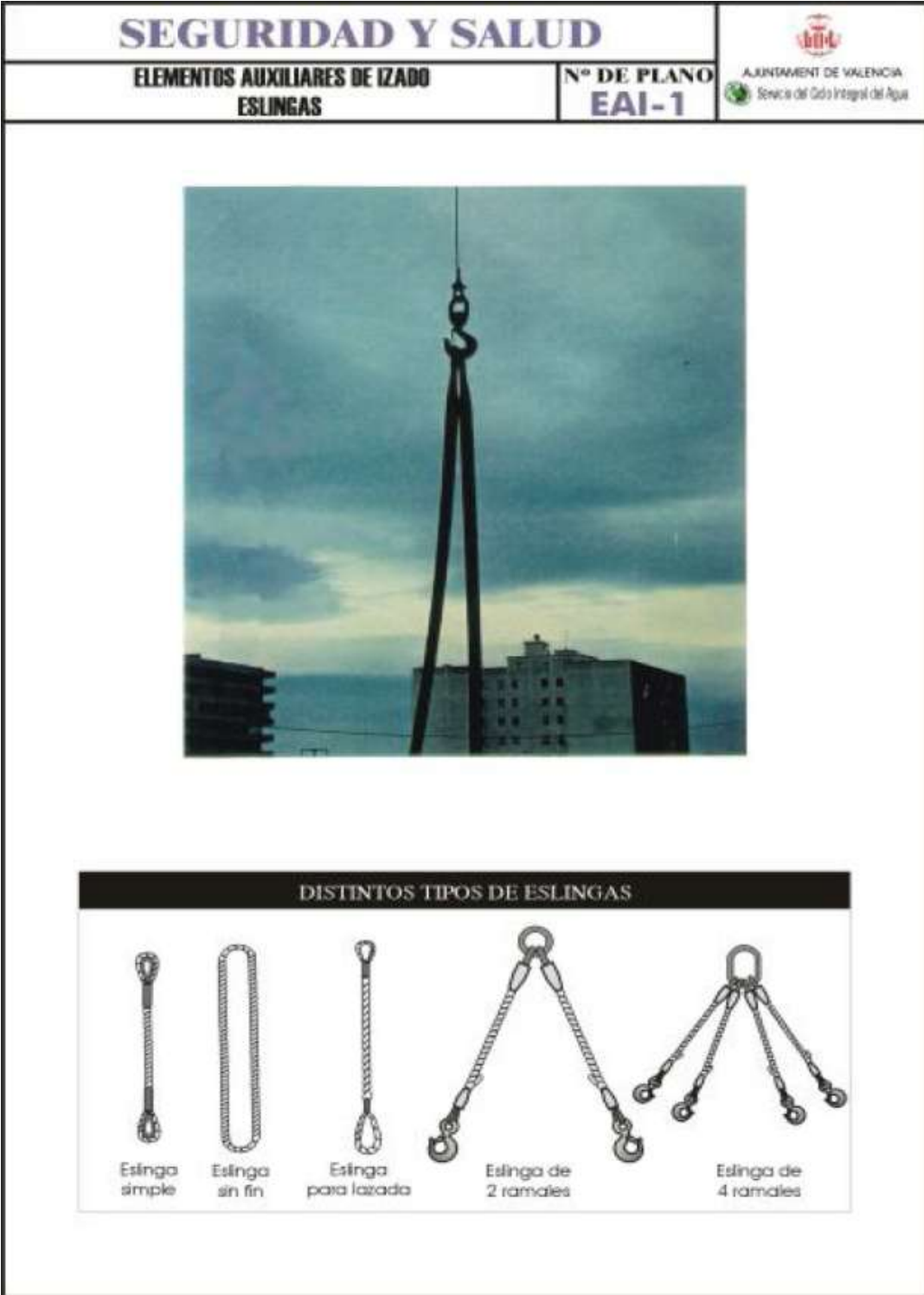
ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

1. ANDAMIOS.





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO
CABLES Y GANCHOS - 2

Nº DE PLANO
EAI-3

AJUNTAMENT DE VALENCIA
Servici del Gde Integral del Aigua

INCORRECTO

CORRECTO

COLOCACIÓN DE MANGUITOS O PRISIONEROS

A = 6 a 8 veces el diámetro del cable.

Cable (mm.)	Número de manguitos o grapas necesarios	
	Cables ordinarios de alma textil	Cables antigratorios y de alma mecánica
5 a 12	3	4
12 a 20	4	5
20 a 25	5	6
25 a 35	6	7
35 a 50	7	8

CIERRES DE SEGURIDAD PARA GANCHOS. SE RECOMIENDAN ESTOS O SIMILARES, QUE CIERRAN EL GANCHO POR SIMPLE CONTRAPESOS, SIN MUELLES NI DISPOSITIVOS COMPLICADOS.

SEGURIDAD Y SALUD

ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO
EJEMPLOS IZADO I

Nº DE PLANO
EAI-4

CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)

AMARRE DE BIDONES

PLANCHA LARGA

CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN

GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD		
ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO GESTOS CODIFICADOS - I		Nº DE PLANO EAI-6
A) Gestos generales		
Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención. Toma de mando	Los brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.	
Alto: Interrupción. Fin del movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante.	
Fin de las operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	
Significado	Descripción	Ilustración
Levar.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Bajar.	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia.	

SEGURIDAD Y SALUD		
ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO EJEMPLOS IZADO II		Nº DE PLANO EAI-5
<p>BALANCÍN ESPECIAL PARA MANIOBRAS DE OBOIDES</p> <p>TRASLADOS DE TUBOS</p> <p>VARIABLE</p> <p>GANCHO</p> <p>0,08 0,25</p> <p>COLOCACIÓN CON BALANCÍN</p> <p>VARIABLE</p> <p>DETALLE DE AMARRE</p>		

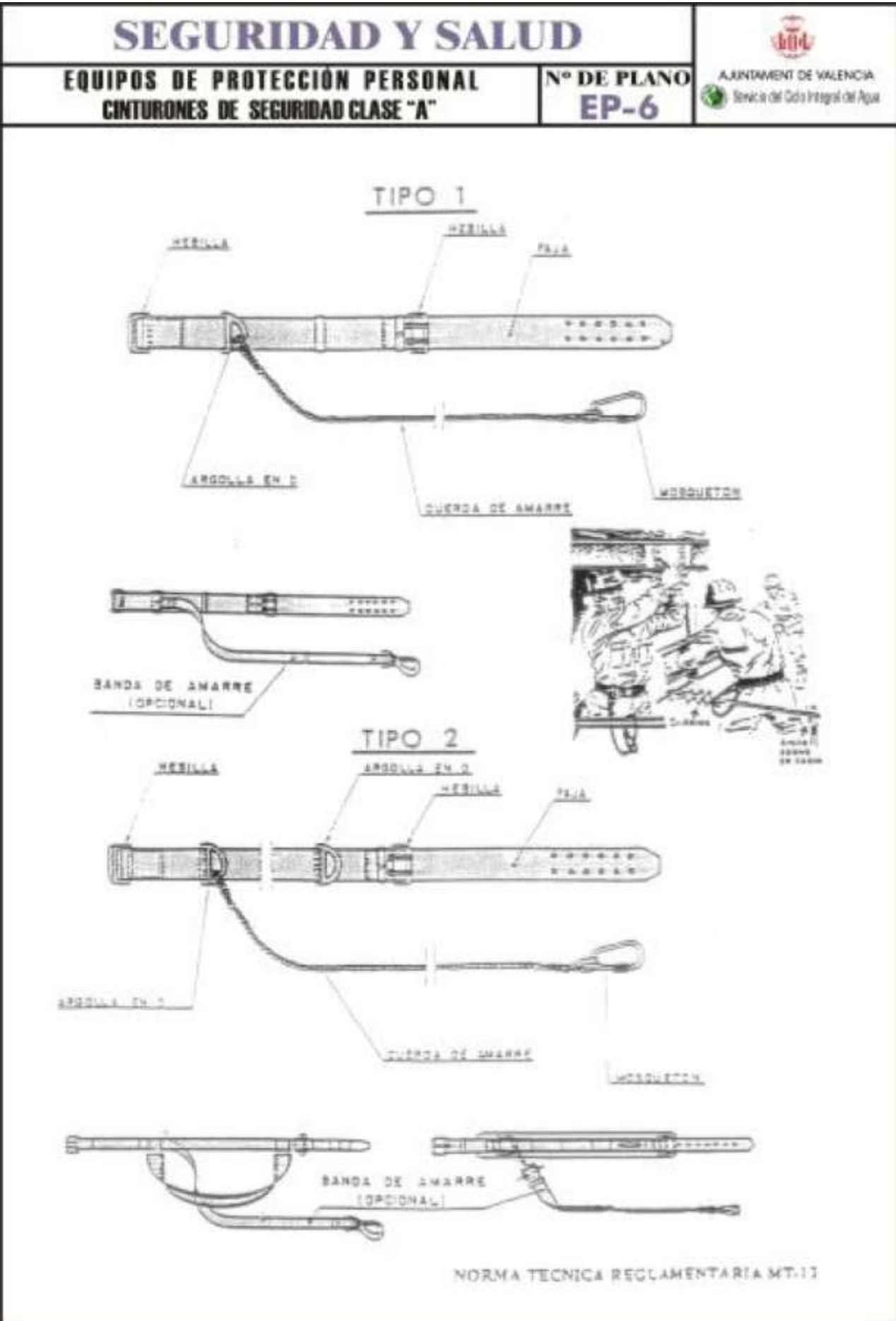


ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.



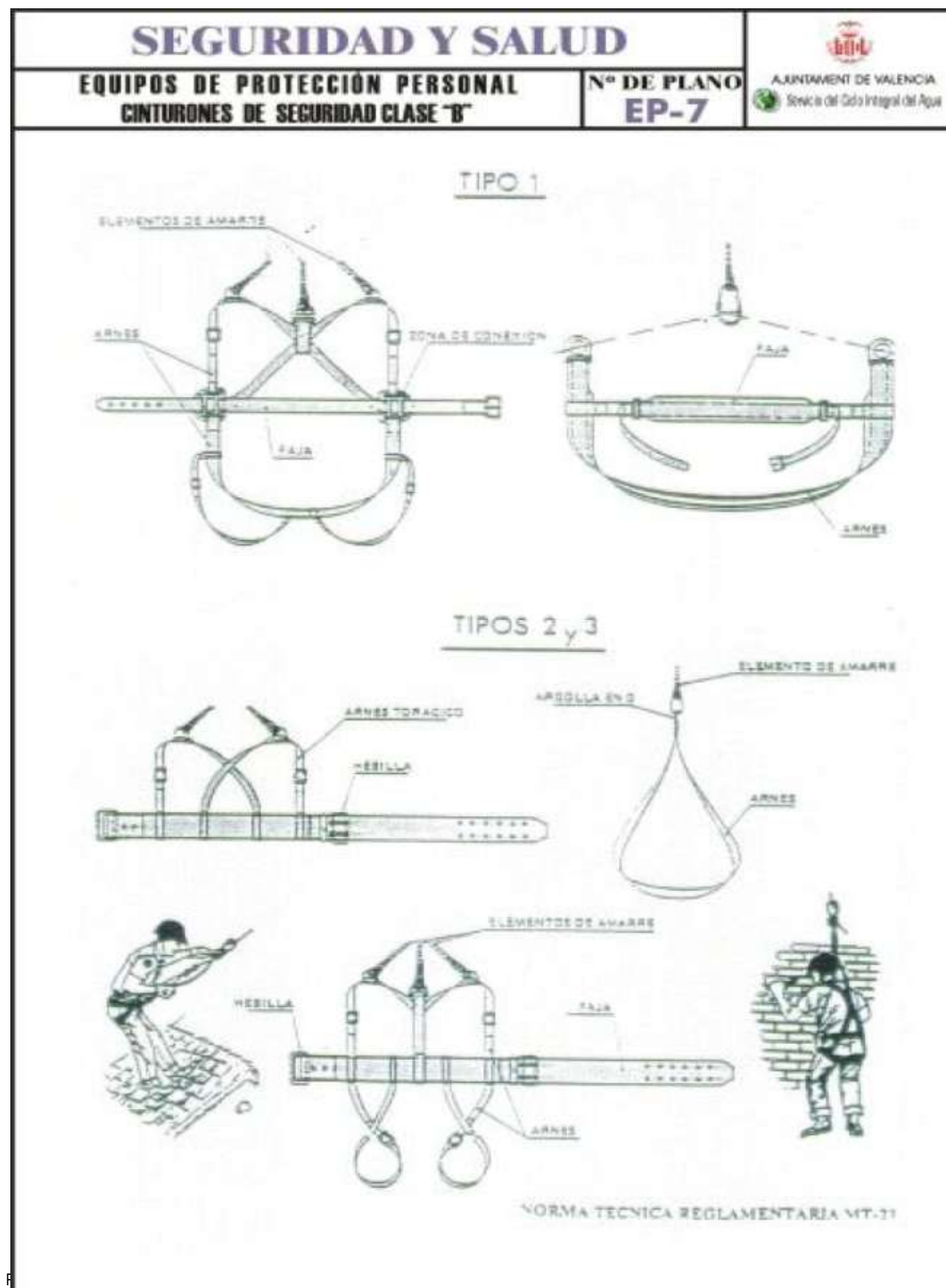


ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.



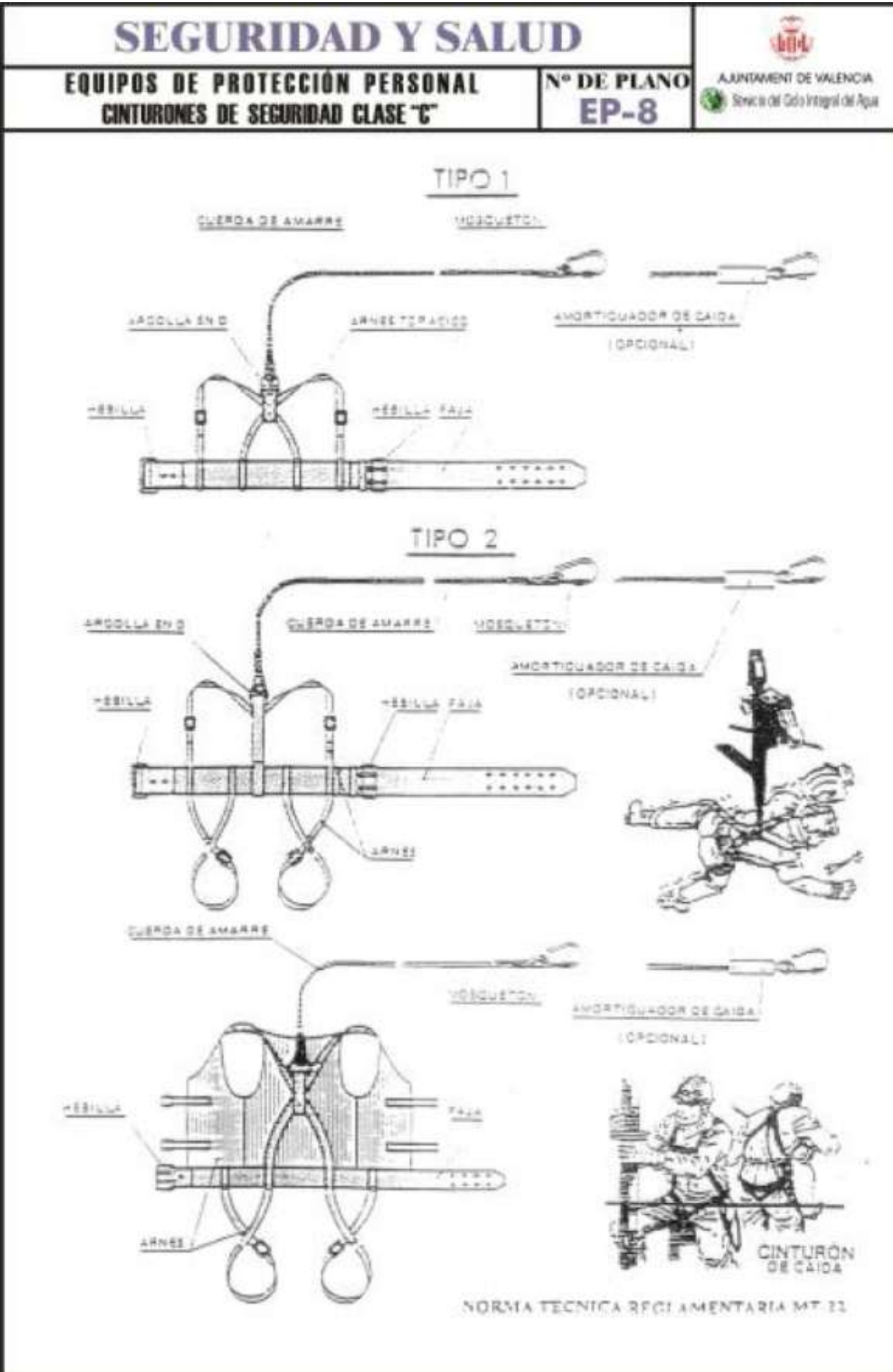


ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.






ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

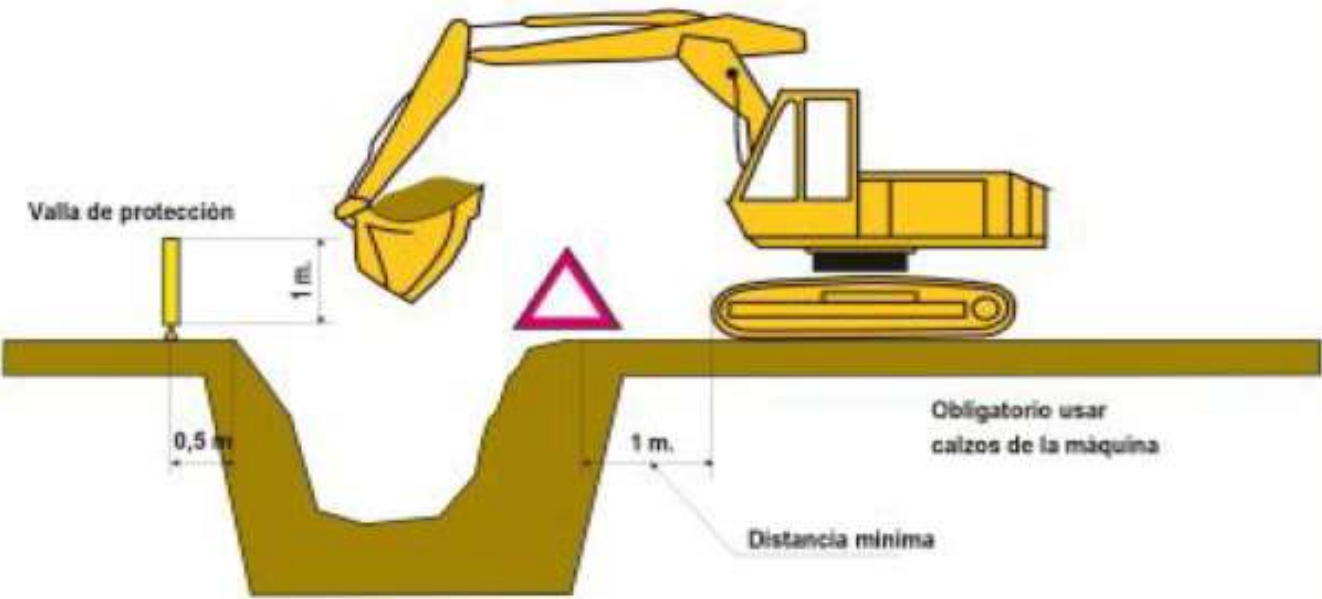
SEGURIDAD Y SALUD

EXCAVACIONES
RIESGO MAS FRECUENTES

Nº DE PLANO
EX-1


AJUNTAMENT DE VALENCIA
Servei del Cicle Integral del Aigua

RIESGOS MAS FRECUENTES



EXCAVACIÓN

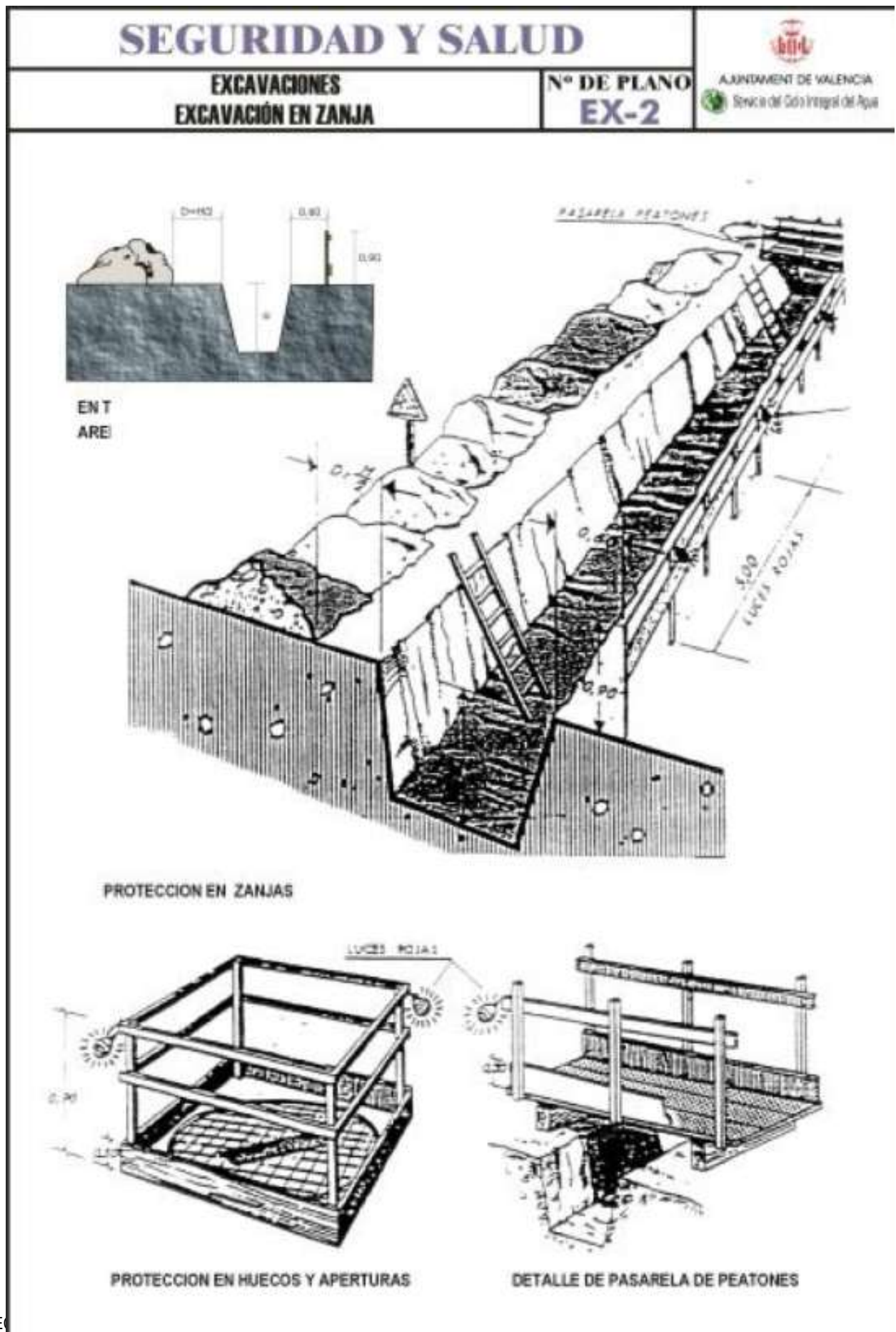
RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
Desprendimientos o deslizamientos de tierras Atropellos y atrapamientos Colisiones, vuelcos y falsas maniobras Maquinas en marcha fuera de control Caídas por pendientes de personal y maquinaria Caídas de personal a distinto nivel Caídas de personal al mismo nivel Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas Ruido y vibraciones Interferencias con infraestructuras urbanas Quemaduras y golpes Caídas de objetos	<ul style="list-style-type: none">- Perfecto conocimiento del terreno a ejecutar- Empleo del talud adecuado según terreno- Entibación adecuada en zanjas.- Perfecto conocimiento de la maquinaria a utilizar- Correcto uso y mantenimiento de la maquinaria- Se prohíbe el acceso a personas no autorizadas- Se prohíbe levantar o transportar personal- Uso de los E.P.L. Recomendables- Se prohíbe el acceso a la zona de influencia de la máquina mientras este trabajando- Se colocarán banderolas para impedir el contacto con líneas eléctricas aéreas.- Colocación de vallas de protección

ANDRÉS QUEJO LEMA

Página 11 de 74

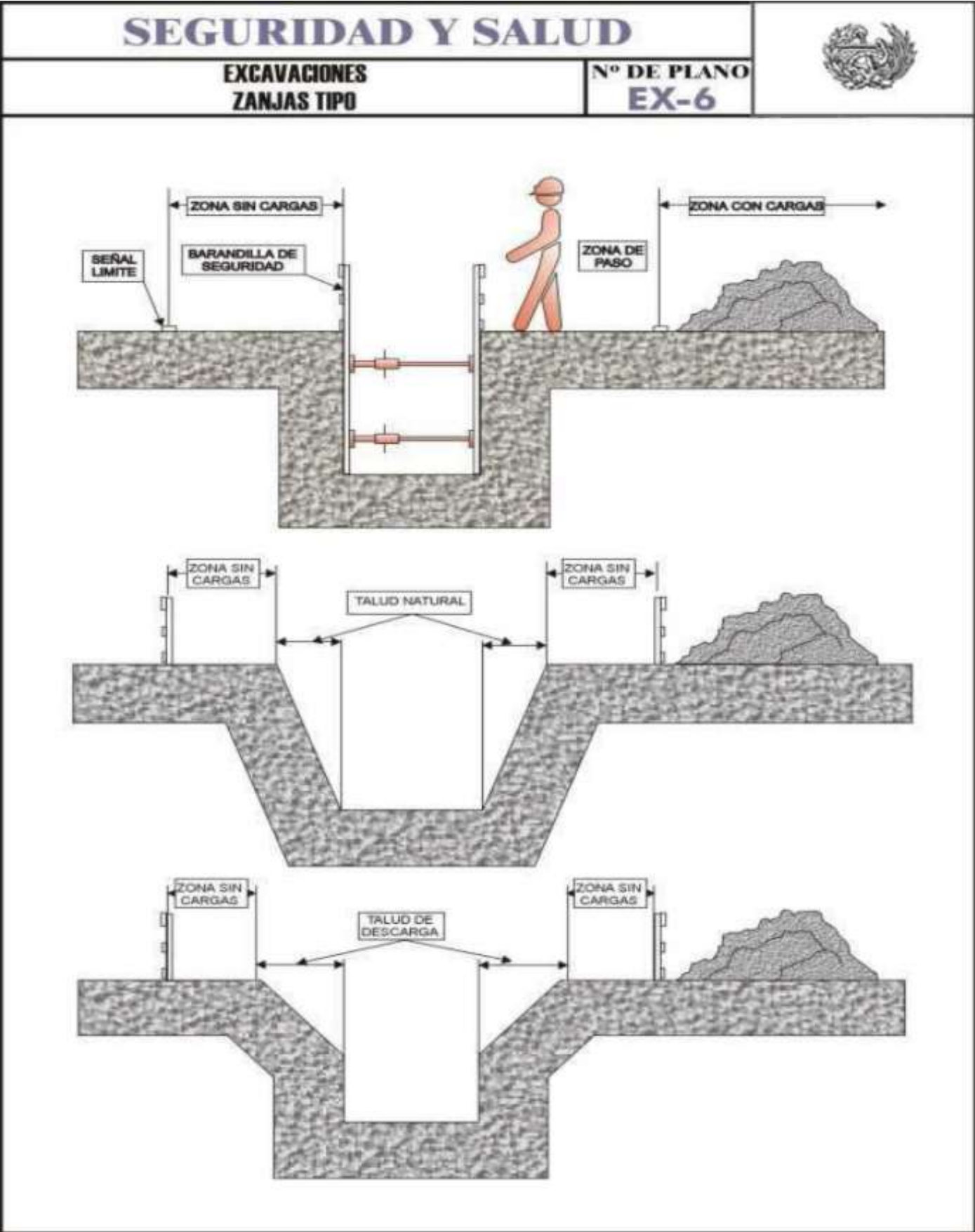


ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.



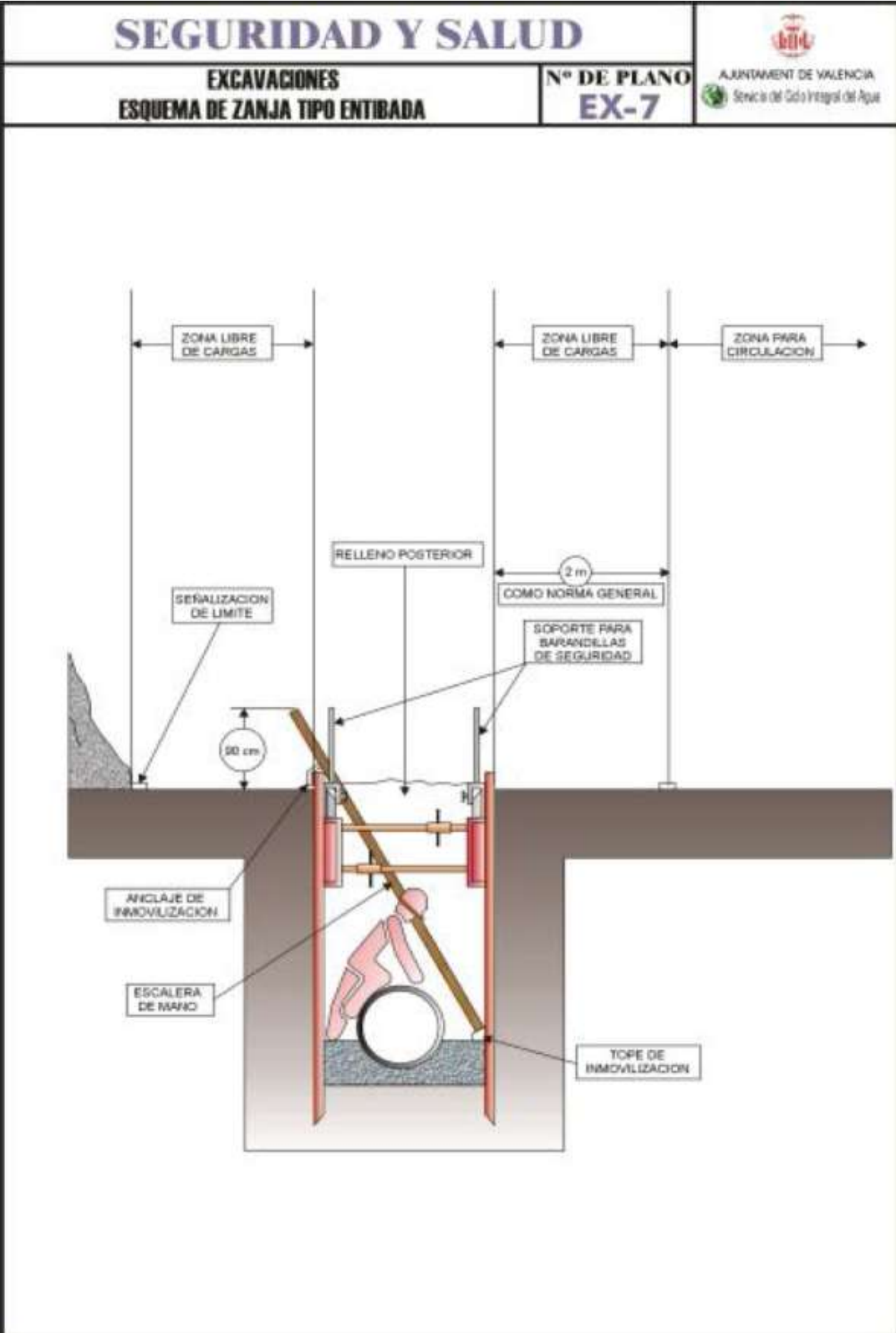


ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

TRABAJO CON HORMIGONES
RIESGOS MAS FRECUENTES

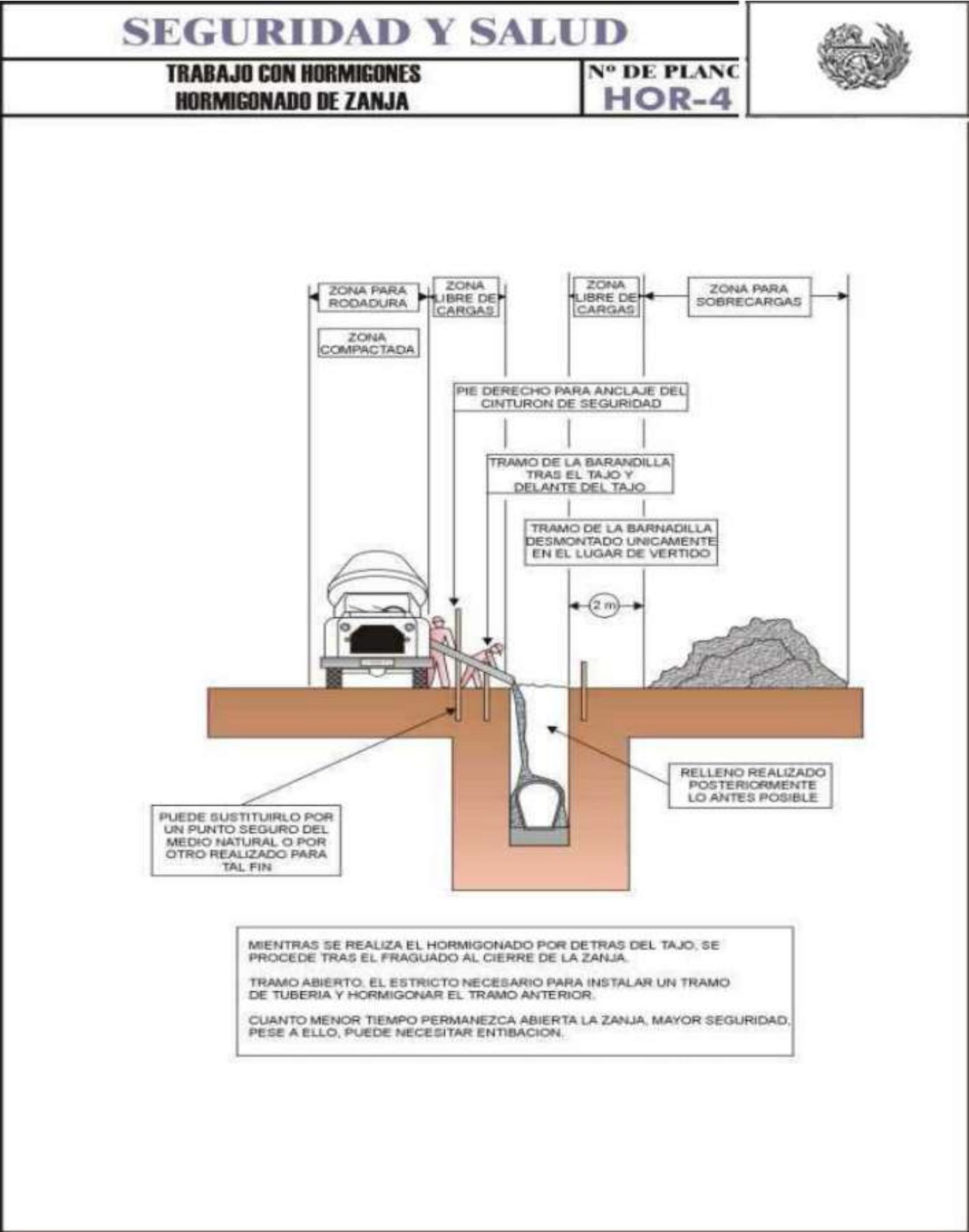
Nº DE PLANO
HOR-1

RIESGOS MAS FRECUENTES

RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
<p>Caída de personas y/u objetos al mismo nivel</p> <p>Caída de personas y/u objetos a distinto nivel</p> <p>Rotura, reventón o caída de encofrados</p> <p>Pisadas sobre objetos punzantes</p> <p>Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos</p> <p>Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos)</p> <p>Fallo en entibaciones</p> <p>Corrimiento de tierras</p> <p>Atropellos y atrapamientos</p> <p>Ruido y vibraciones</p> <p>Electrocución (contactos eléctricos)</p> <p>Quemaduras y golpes</p> <p>Caidas o vuelcos de maquinaria</p>	<ul style="list-style-type: none">- Uso de los E.P.I. Recomendables- Instalación de topes de seguridad al final del recorrido del camión hormigonera.- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones a menos de 2 m del borde de la excavación.- Instalación de barandillas solidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.- Instalación de un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos amarrando el mosquetón del cinturón de seguridad en tajos con riesgo a caídas de altura- Se habilitarán "puntos de permanencia" seguros; intermedios, en situaciones de vertido a media ladera- Maniobras de vertido dirigida por un Capataz o persona responsable, evitando maniobras incorrectas- En cargas con cubilote se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible de la grúa




ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD	
MAQUINARIA DE OBRAS MOVIMIENTO DE TIERRAS	Nº DE PLANO MO-1
 RETROEXCAVADORA	
 PALA CARGADORA	 BULLDOZER
 EXCAVADORA MIXTA	 MOTONIVELADORA
RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
Atropellos o atrapamientos Vuelcos y deslizamientos de la maquina Maquinas en marcha fuera de control Caídas por pendientes Choques con otros vehiculos Contacto con lineas eléctricas aéreas o enterradas Ruido y vibraciones Interferencias con infraestructuras urbanas Quemaduras, golpes o Caídas de objetos o personas	- Perfecto conocimiento de la maquinaria a utilizar - Correcto uso y mantenimiento de la maquina - Se prohíbe el acceso a personas no autorizadas - Se prohíbe levantar o transportar personal - Uso de los E.P.I. Recomendables - Se prohíbe el acceso a la zona de influencia de la maquina mientras este trabajando - Se colocarán banderolas para impedir el contacto con lineas electricas aéreas.

PROY



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

MAQUINARIA DE OBRAS
DUMPER

Nº DE PLANO
MO-3


AJUNTAMENT DE VALENCIA
Servici del Cicle Integral del Aigua



PORTICO ANTIVUELCO



LOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA
EL CONDUCTOR, DEBERAN SER PROVISTOS DE SEGURIDAD
PARA EL CASO DE VUELCO (ART. 124 O.G.S.M.)



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

MAQUINARIA DE OBRAS
DUMPER (NORMAS)

Nº DE PLANO
MO-4

AJUNTAMENT DE VALENCIA
Servici del Cicle Integral del Aigua

NO

SI



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD		
MAQUINARIA DE OBRAS CARRETILLA ELEVADORA	Nº DE PLANO MO-5	

CABINA DE PROTECCION

CARRETILLA PORTAPALES

LOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR, DEBERAN SER PROVISTOS DE SEGURIDAD PARA EL CASO DE VUELCO (ART. 124 O.G.S.M.)




ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

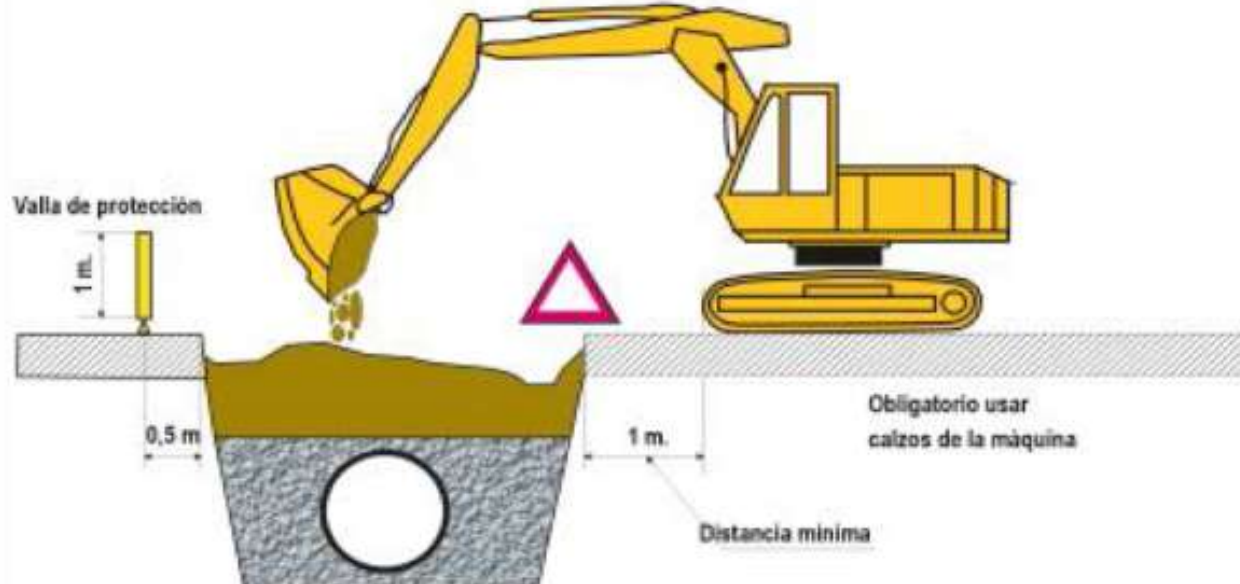
SEGURIDAD Y SALUD

RELLENOS
RIESGO MAS FRECUENTES

Nº DE PLANO
RELL-1


AJUNTAMENT DE VALENCIA
Servei del Cicle Integral del Aigua

RIESGOS MAS FRECUENTES



Obligatorio usar calzos de la máquina

RELLENOS

RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
Desprendimientos o deslizamientos de tierras Atropellos y atrapamientos Colisiones, vuelcos y falsas maniobras Maquinas en marcha fuera de control Caídas por pendientes de personal y maquinaria Caídas de personal a distinto nivel Caídas de personal al mismo nivel Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas Ruido y vibraciones Interferencias con infraestructuras urbanas Quemaduras y golpes Caídas de objetos	- Empleo del talud adecuado según terreno - Entibación adecuada en zanjas. - Perfecto conocimiento de la maquinaria a utilizar - Correcto uso y mantenimiento de la maquinaria - Se prohíbe el acceso a personas no autorizadas - Se prohíbe levantar o transportar personal - Uso de los E.P.I. Recomendables - Se prohíbe el acceso a la zona de influencia de la maquina mientras este trabajando - Se colocarán banderolas para impedir el contacto con líneas electricas aereas. - Colocación de vallas de protección



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEÑALIZACIÓN DE OBRA

SEÑALES DE PELIGRO Y MANUALES

Nº DE PLANO

SO-1

AJUNTAMENT DE VALENCIA

Serviciu del Cicle Integral del Aigua

SEÑALES DE PELIGRO

TP-3
SEMAFOROS

TP-13 a
CURVA PELIGROSA
HACIA LA DERECHA

TP-13 b
CURVA PELIGROSA
HACIA LA IZQUIERDA

TP-14 a
CURVAS PELIGROSAS
HACIA LA DERECHA

TP-14 b
CURVAS PELIGROSAS
HACIA LA IZQUIERDA

TP-15
PERFIL IRREGULAR

TP-15 a
RESALTO

TP-15 b
BADEN

TP-17
ESTRECHAMIENTO
DE CALZADA

TP-17 a
ESTRECHAMIENTO
DE CALZADA
POR LA DERECHA

TP-17 b
ESTRECHAMIENTO
DE CALZADA
POR LA IZQUIERDA

TP-18
OBRAS

TP-19
PAVIMENTO
DESIZANTE

TP-25
CIRCULACION EN
LOS DOS SENTIDOS

TP-26
DESPRENCIMIENTO

TP-28
PROYECCION
DE GRAVILLA

TP-30
ESCALON LATERAL

TP-50
OTROS PELIGROS

SEÑALES MANUALES

TM-1
BANDERA ROJA

TM-2
DISCO AZUL DE
PASO PERMITIDO

TM-3
DISCO DE STOP O
PASO PROHIBIDO

P

ANDRÉS QUEJO LEMA

Página 22 de 74



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEÑALIZACIÓN DE OBRA

SEÑALES DE REGLAMENTO Y PRIORIDAD

Nº DE PLANO

SO-2

AJUNTAMENT DE VALENCIA

Serviciu del Cicle Integral del Aigua

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD

TR-5

PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO

TR-6

PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO

TR-101

ENTRADA PROHIBIDA

TR-106

ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MERCANCIAS

TR-201

LIMITACION DE PESO

TR-204

LIMITACION DE ANCHURA

TR-205

LIMITACION DE ALTURA

TR-301

VELOCIDAD MAXIMA

TR-302

GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO

TR-303

GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO

TR-305

ADELANTAMIENTO PROHIBIDO

TR-306

ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES

TR-308

ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO

TR-400 a

SENTIDO OBLIGATORIO

TR-400 b

SENTIDO OBLIGATORIO

TR-401 a

PASO OBLIGATORIO

TR-401 b

PASO OBLIGATORIO

TR-500

FIN DE PROHIBICIONES

TR-501

FIN DE LIMITACIONES DE VELOCIDAD

TR-502

FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO

TR-503

FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

SEÑALIZACIÓN DE OBRA
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

Nº DE PLANO
SO-4

AJUNTAMENT DE VALENCIA
Servei del Cicle Integral del Aigua

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO
REFLECTANTES

TB-1
PANEL DIRECCIONAL ALTO

TB-3
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO

TB-2
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO

TB-4
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO

TB-5
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO

TB-6
CONO

TB-7
PIQUETE

TB-8
BALIZA DE BORDE DERECHO

TB-9
BALIZA DE BORDE IZQUIERDO

TB-10
CAPTAFAROS LADO DERECHO E IZQUIERDO

TB-11
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE

TB-12
MARCA VIAL NARANJA

TB-13
GORNALDA

TB-14
BASTIDOR MOVIL

PROYECTO
ANDRÉS QUEJO LEMA

Página 24 de 74



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURO Y SALUD

SEALIZACI3N DE OBRA
ELEMENTOS AUXILIARES DE SEALIZACI3N I

N3 DE PLANO
SO-5

AJUNTAMENT DE VALENCIA
Serviciu del Cidu Integral del Aigua

ELEMENTOS AUXILIARES
DE SEALIZACI3N

PANEL DIRECCIONAL MOVIL

VALLA DE OBRA MOVIL

VALLA EXTENSIBLE ZINCADA
TIPO "ACORDEON"

BARRERA DE PLASTICO RELLENABLE
DE AGUA O ARENA

CORDON DE
BALIZAMIENTO

PORTALAMPARA CON CABLE
A PRESI3N

CINTA DE BALIZAMIENTO
PLASTICA

BALIZA INTERMITENTE CON
C3LULA FOTOELECTRICA

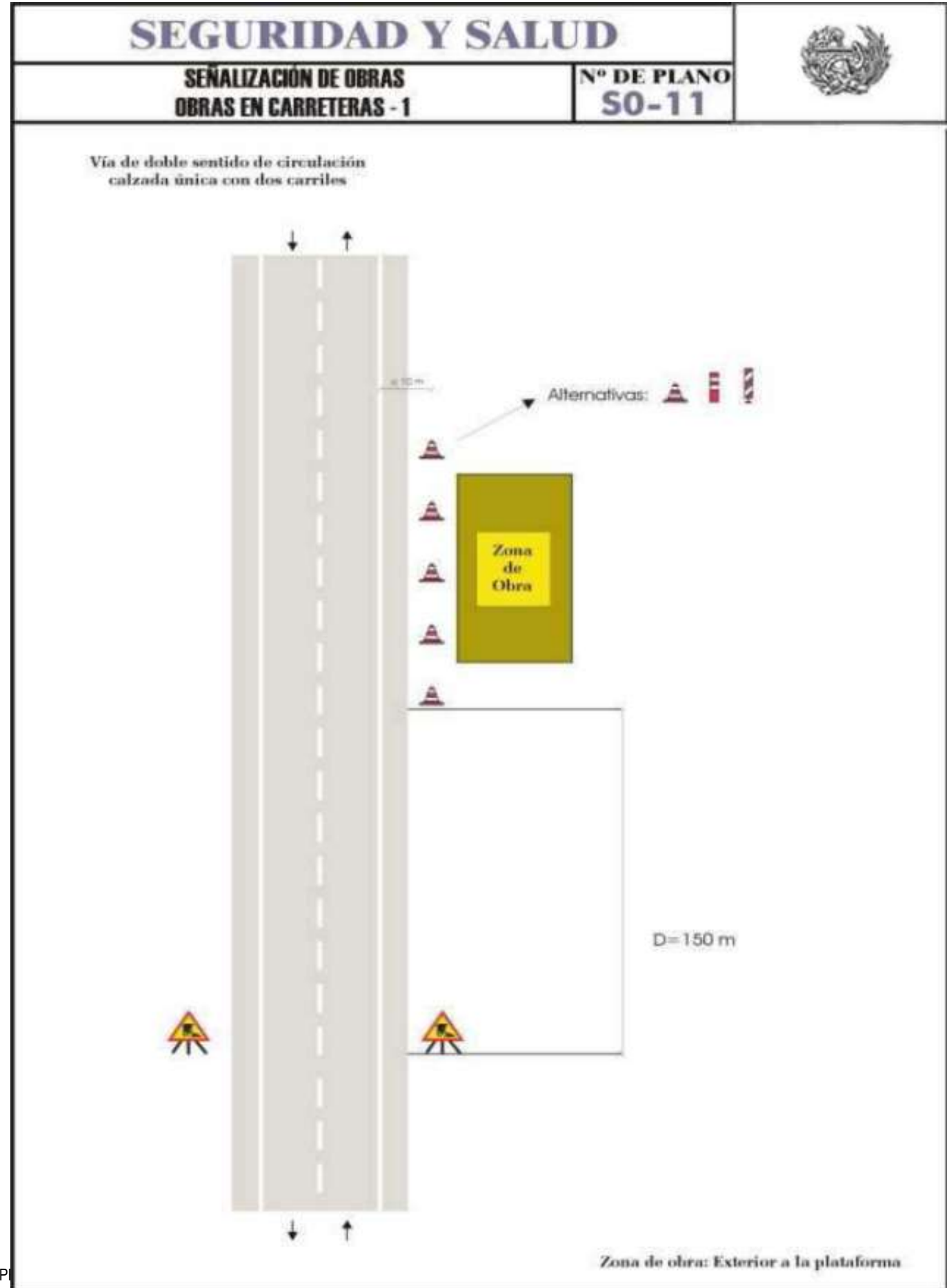


ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD		
SEÑALIZACIÓN DE OBRA ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION II	Nº DE PLANO SO-6	
TB-6 CONOS DE DIVERSAS ALTURAS	BALIZA INTERMITENTE CON CELULA FOTOELECTRICA	
CINTA DE BALIZAMIENTO PLASTICA	CINTA DE SEÑALIZAR SUELO (MARCA VIAL PROVISIONAL)	
		CINTAS DE BALIZAMIENTO (VARIOS COLORES)
SEÑAL DE PELIGRO OBRAS LUMINOSA	TB-14 (BASTIDOR MOVIL)	



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD		
SEÑALIZACION DE SEGURIDAD TELÉFONOS DE EMERGENCIA	Nº DE PLANO SS-1	
<div><div>TELÉFONOS DE EMERGENCIA</div><div>DIRECCIÓN DE LA OBRA <div><div></div></div></div></div>		
	BOMBEROS	<div><div></div></div>
	POLICÍA NACIONAL	<div><div></div></div>
	GUARDIA CIVIL	<div><div></div></div>
	SERVICIO MEDICO Dr. _____ MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____	<div><div></div></div>
	AMBULANCIAS	<div><div></div></div>
	HOSPITALES	<div><div></div></div>




ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.


SEGURIDAD Y SALUD

SEÑALIZACION DE SEGURIDAD
CARTELES INDICATIVOS

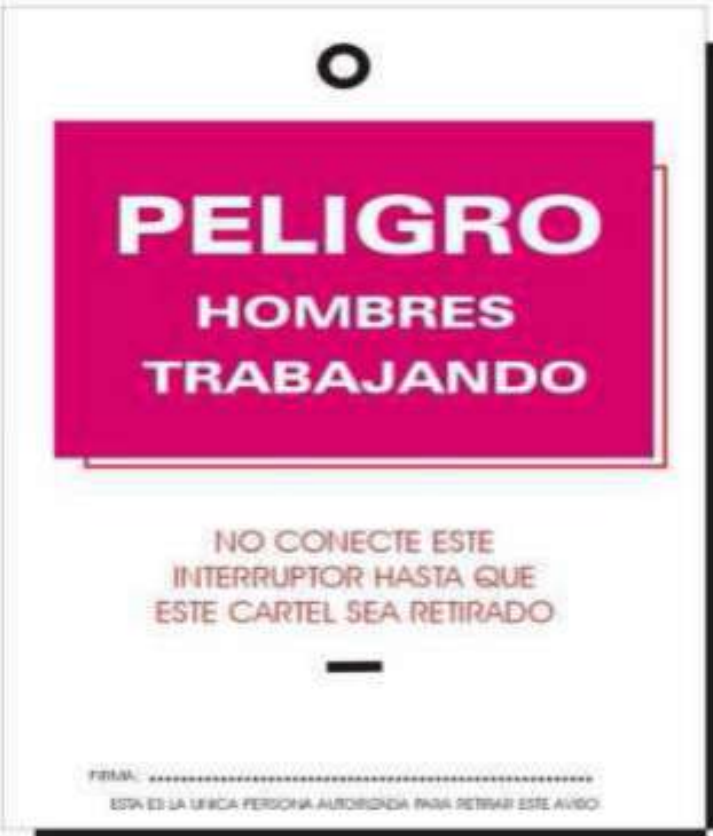
Nº DE PLANC
SS-2



CARTEL REPARACION DE EQUIPOS



CARTEL REPARACION ELECTRICA





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD
SEÑALIZACIÓN EMERGENCIAS

Nº DE PLANO
SS-3

DIMENSIONES EN mm.		
L	Li	M
841	757	42
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SI-122
SALIDA A UTILIZAR
EN CASO DE EMERGENCIA

SI-010
EQUIPOS PRIMEROS
AJUXILIOS

SI-050
DUCHA DE SOCORRO

SI-131
VIAS DE EVACUACIÓN

SI-060
LAVAJOS

SI-150
EXTINTOR

SI-170
BOCA DE INCENDIO

SI-200
PULSADOR DE ALARMA

SI-230
TELEFONO A
UTILIZAR EN CASO
DE EMERGENCIA



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

Nº DE PLANO

SS-4

AJUNTAMENT DE VALENCIA

Service del Cido Integral del Agua

DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	M
841	661	90
594	472	61
420	330	45
297	235	31
210	166	22
148	116	16
105	83	11

SP-240
PROHIBIDO TRANSPORTAR PERSONAS

SP-250
PROHIBIDO SITUARSE DEBAJO DE LA CARGA

SP-210
PROHIBIDO EL PASO A CARRETELLAS

PROHIBIDO EL PASO

SP-190
PROHIBIDO ACCIONAR

NO ALMACENAR NADA AQUI

PROHIBIDO EL PASO

SP-220
PROHIBIDO CIRCULAR O PERMANECER EN EL RADIO DE ACCION DE LA EXCAVADORA

PROHIBIDA LA ENTRADA

SP-350
PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES, MANTENER LIBRE EL PASO

SP-140
PROHIBIDO SALTAR LAS ZANJAS

SP-270
PROHIBIDO MANIPULAR LA VALVULA

SP-260
PROHIBIDO CIRCULAR DENTRO DE LA ZONA DE CARGA

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

PROHIBIDO EL PASO

SP-010
AGUA NO POTABLE

SP-020
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA

SP-030
PROHIBIDO ENCENDER FUEGO

PROHIBIDO FUMAR

SP-060
¡ALTO! NO PASAR

ANDRÉS QUEJO LEMA

Página 31 de 74



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	M
841	757	42
594	534	30
430	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SO-160
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AUDITIVO Y GAFAS

SO-170
USO OBLIGATORIO DE GUANTES

SO-180
USO OBLIGATORIO DE GUANTES DIELECTRICOS

SO-190
USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE SEGURIDAD

SO-200
USO OBLIGATORIO DE BOTAS DIELECTRICAS

SO-210
USO OBLIGATORIO DE CALZADO ANTIESTRUCCO

SO-220
USO OBLIGATORIO DE CINTURON DE SEGURIDAD

SO-230
USO OBLIGATORIO DE CINTURON DE SEGURIDAD

SO-240
USO OBLIGATORIO DE CINTURON ANTIVIBRATORIO

SO-250
USO OBLIGATORIO DE ROPA PROTECTORA

SO-120
USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PROTECTORES AUDITIVOS

SO-130
USO OBLIGATORIO DE CASCO Y GAFAS

SO-140
USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PANTALLA PROTECTORA

SO-150
USO OBLIGATORIO DE CASCO, GAFAS Y PROTECTORES AUDITIVOS

SO-080
USO OBLIGATORIO DE CASCO

SO-090
USO OBLIGATORIO DE PANTALLA PROTECTORA

SO-040
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLA

SO-100
USO OBLIGATORIO DE CASCO Y MASCARA

SO-070
USO OBLIGATORIO DE GAFAS ANTISPLACADURA

MANTENGA LIMPIA LA OBRA

SO-400
ES OBLIGATORIO MANTENER LIMPIA LA OBRA

SO-370
PASO OBLIGATORIO PARA PERSONAS

SO-380
DIRECCION OBLIGATORIA

SO-390
ES OBLIGATORIO APAGAR EL CIGARRO



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

SEÑALES DE SEGURIDAD
SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

Nº DE PLANO
SS-6

AJUNTAMENT DE VALENCIA
Servici del Cicle Integral del Aigua

DIMENSIONES EN mm.		
L	Li	M
841	695	42
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

SA-010
PELIGRO DE
INCENDIO

SA-020
¡PELIGRO!
MATERIAL
COMBURENTE

SA-030
PELIGRO DE
EXPLOSIÓN

SA-040
PELIGRO DE
INTOXICACIÓN

SA-050
PELIGRO DE
CORROSIÓN

SA-060
RIESGO
ELÉCTRICO

SA-070
RIESGO
ELÉCTRICO

SA-080
RIESGO
ELÉCTRICO

SA-090
RIESGO
ELÉCTRICO

SA-100
¡ATENCIÓN!
PUESTA A TIERRA

SA-230
¡ATENCIÓN!
ÁREA DE RUIDO
PELIGROSO

SA-260
¡PELIGRO!
CARGAS
SUSPENDIDAS

SA-280
DESPRENDIMIENTOS

SA-290
¡PELIGRO!
ZONA DE CARGA
Y DESCARGA

SA-300
¡PELIGRO!
OBJETOS FIJOS
A BAJA ALTURA

SA-340
¡PELIGRO!
CAIDAS AL
MISMO NIVEL

SA-360
¡PELIGRO!
MAQUINARIA PESADA
EN MOVIMIENTO

SA-370
¡PELIGRO!
PASO DE
CARRETILLAS

SA-380
¡PELIGRO!
PASO DE
CAMIONES

SA-400
PELIGRO
INDETERMINADO



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

SEÑALES DE USO OBLIGATORIO EN OBRAS

Nº DE PLANO

SS-7

AJUNTAMENT DE VALENCIA


Serviciu del Cicle Integral del Aigua

EN ESTA OBRA ES OBLIGATORIO SEGUIR TODAS LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

NO SE PERMITE EL PASO A ESTA OBRA SIN IR ACOMPAÑADO DE PERSONA AUTORIZADA


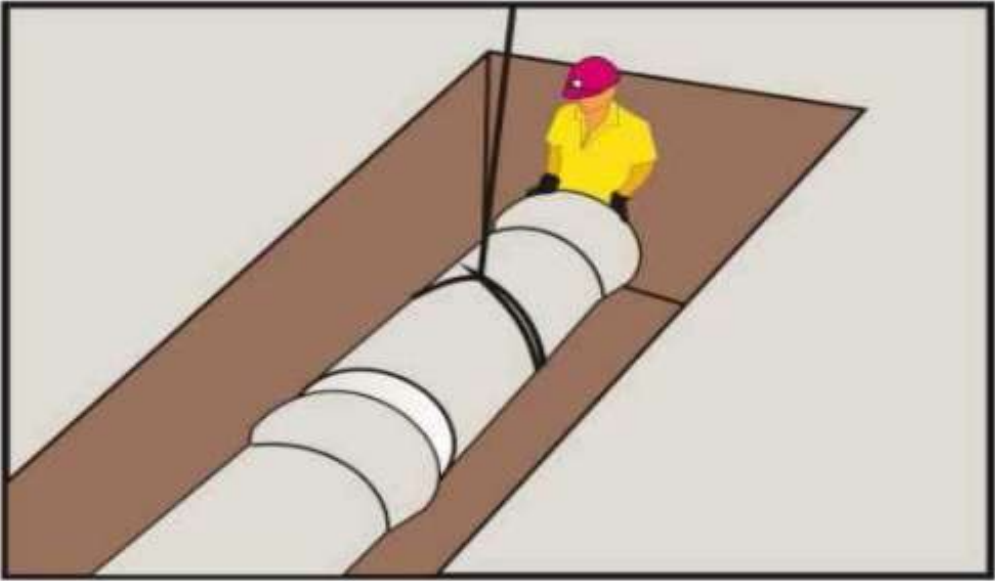


ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD		
SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD SEÑALIZACIÓN DE TUBERÍAS	Nº DE PLANO SS-8	
ACONDICIONAMIENTO CROMÁTICO Normas DIN 2403 <small>Se obtienen con las siguientes combinaciones de nuestra carta de colores CONTRASTES (basados en BLANCO Y NEGRO)</small>		
AGUA <ul style="list-style-type: none"> AGUA POTABLE AGUA CALIENTE AGUA CONDENSADA AGUA SALADA AGUA DE ALIMENTACIÓN AGUA UTILIZABLE - AGUA DE RIO AGUA SUCIA - AGUA RESIDUAL AGUA DE LAVADO 	<ul style="list-style-type: none"> ROJO STIF 01 VERDE STV 02 AMARILLO STC 03 GRIS STP 04 AZUL STI 05 OCRE STG 06 NARANJA STU 07 VIOLETA STI 08 	GAS <ul style="list-style-type: none"> GAS DE AGUA GAS DE ACEITE GAS DE ACETILENO GAS DE CARBÓNICO OXIGENO HIDROGENO NITROGENO AMONIACO ACETILENO GAS-OL ACETILENO PESADO BENZOL GASOLINA VAPOR SATURADO (hasta 5 at. Relativas) VAPOR RECALENTADO (hasta 25 at. Relativas) VAPOR RECALENTADO (más de 25 at. Relativas) VAPOR DE ESCAPE VACIO VACIO ABSOLUTO (vacío) ALGUTAN ALGUTAN
AIRE <ul style="list-style-type: none"> AIRE DE SOPLANTE AIRE CALIENTE AIRE COMPRIMIDO AIRE DE ESCAPE CARBÓN PULVERIZADO 		ACETILENO <ul style="list-style-type: none"> ACETILENO GAS-OL ACETILENO PESADO BENZOL GASOLINA
GAS <ul style="list-style-type: none"> GAS DE AGUA GAS DE ACEITE GAS DE ACETILENO GAS DE CARBÓNICO OXIGENO HIDROGENO NITROGENO AMONIACO 		ACETILENO <ul style="list-style-type: none"> ACETILENO GAS-OL ACETILENO PESADO BENZOL GASOLINA
ACIDO <ul style="list-style-type: none"> ACIDO ACIDO CONCENTRADO 		VAPOR <ul style="list-style-type: none"> VAPOR SATURADO (hasta 5 at. Relativas) VAPOR RECALENTADO (hasta 25 at. Relativas) VAPOR RECALENTADO (más de 25 at. Relativas) VAPOR DE ESCAPE
LEJIA <ul style="list-style-type: none"> LEJIA LEJIA CONCENTRADA 		VACIO <ul style="list-style-type: none"> VACIO VACIO ABSOLUTO (vacío)

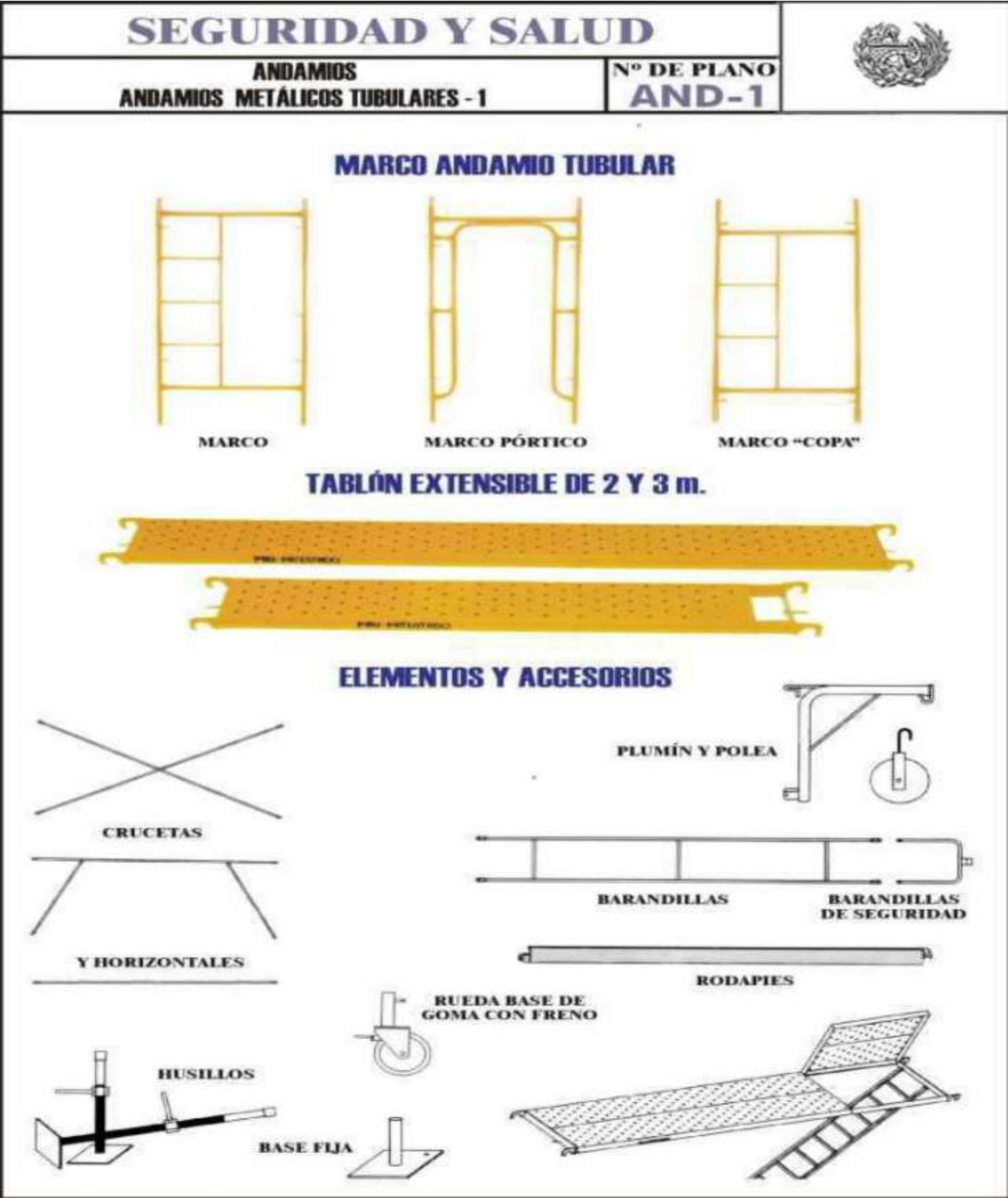


ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD		
COLOCACION DE TUBERIAS	Nº DE PLANO	
RIESGOS MAS FRECUENTES	TUB-1	
<div><h3>RIESGOS MAS FRECUENTES</h3></div>		
RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS	
<p>Caída de personas y/u objetos al mismo nivel</p> <p>Caída de personas y/u objetos a distinto nivel</p> <p>Cortes y heridas en manos y pies</p> <p>Arañazos, cortes y heridas en todo el cuerpo</p> <p>Los derivados de trabajar con suelos húmedos</p> <p>Fallo en entibaciones o encofrados</p> <p>Desprendimientos o deslizamiento de tierras</p> <p>Golpes y aplastamientos durante las operaciones de montaje, carga y descarga de la tubería</p> <p>Sobreesfuerzos</p>	<ul style="list-style-type: none">- Uso de los E.P.I. Recomendables- Se habilitará un espacio dedicado al acopio de tubería, bien clasificado, y próximo al lugar de montaje- Las tuberías se almacenarán en posición horizontal trabados sobre maderas para evitar sus deslizamientos.- El transporte aéreo de las tuberías mediante grúa se ejecutara suspendiendo la carga mediante eslingas.- Se deberá comprobar en todo momento el estado de las entibaciones y encofrados para evitar posibles derrumbamientos	

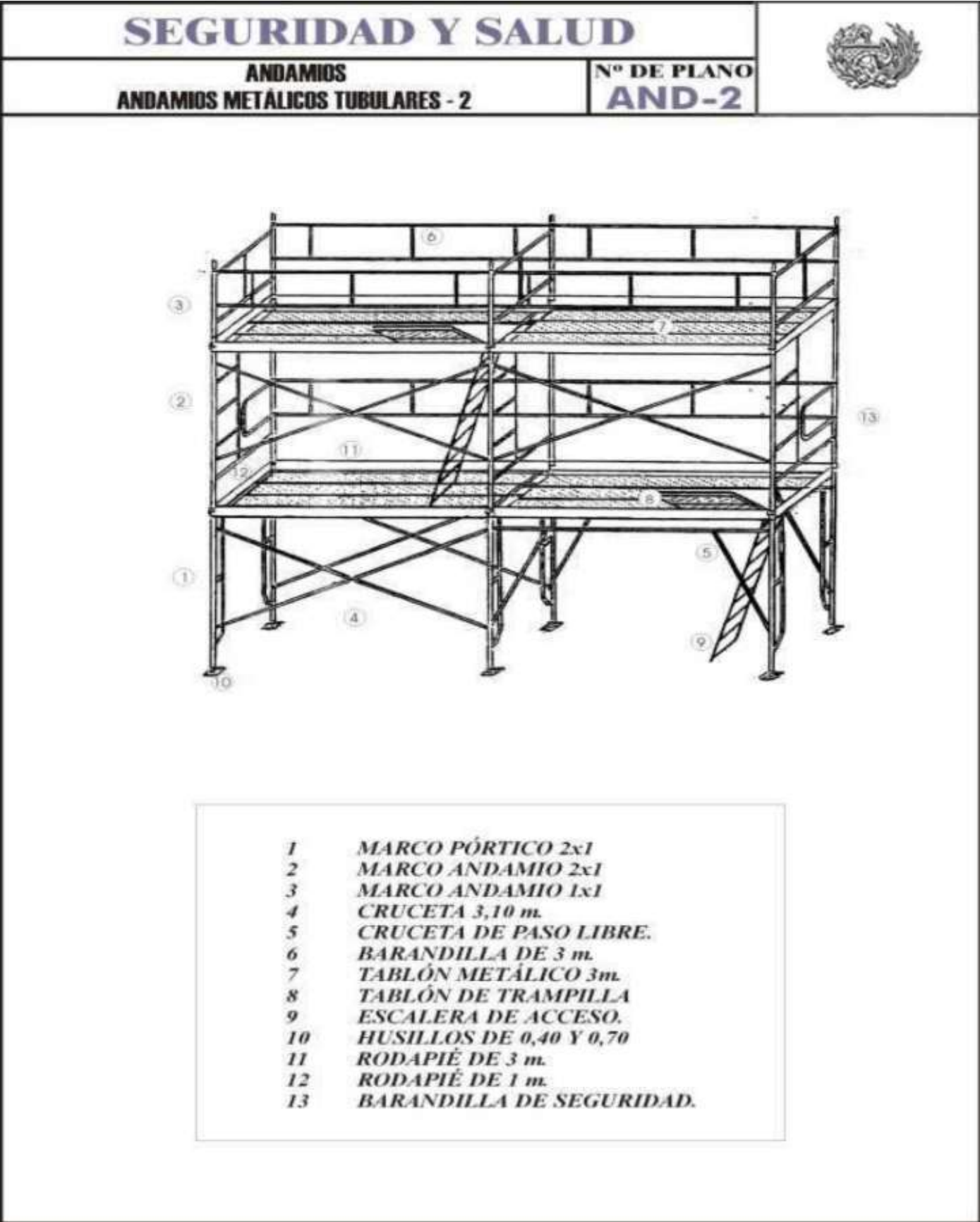


ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.



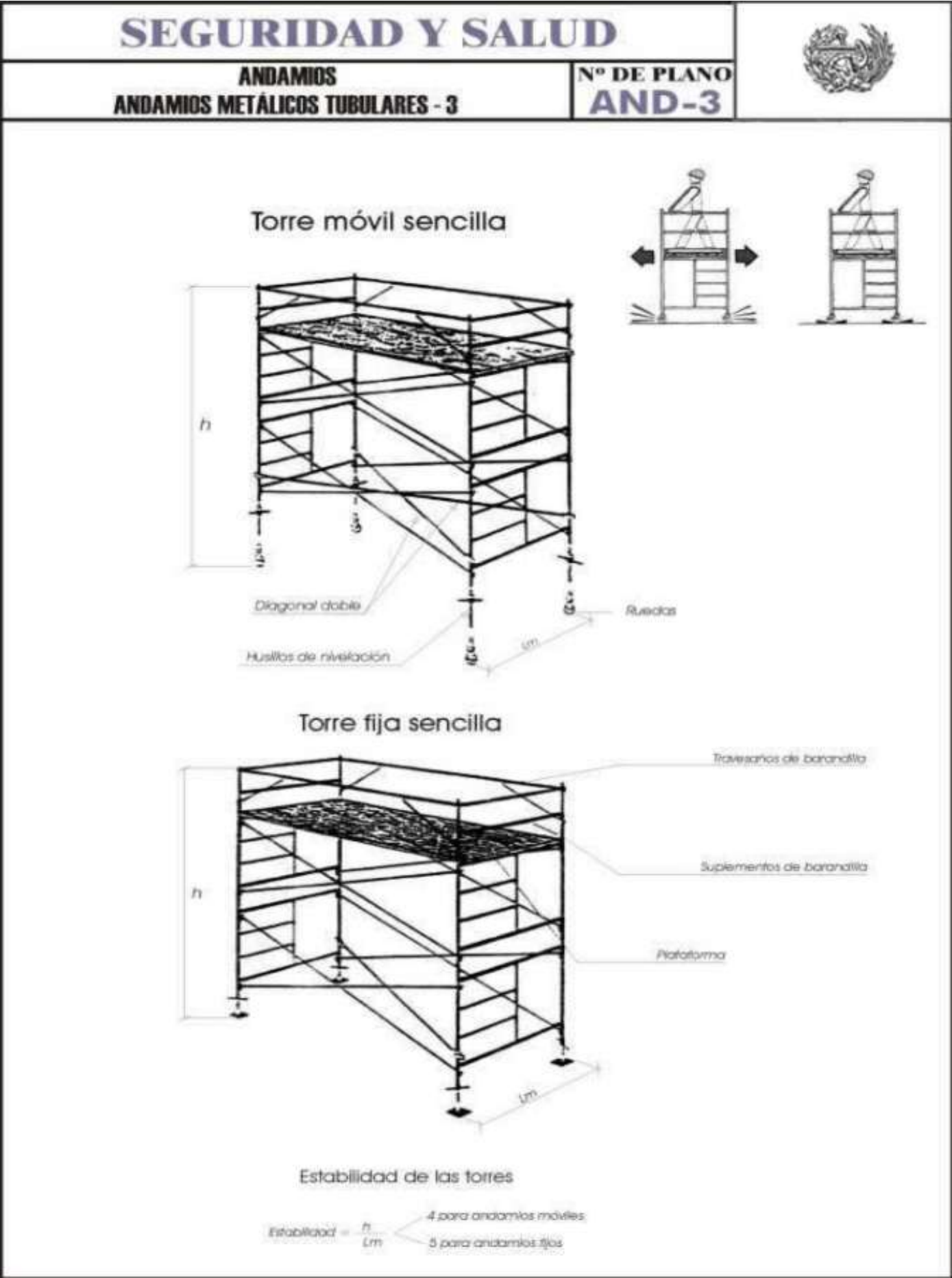


ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.



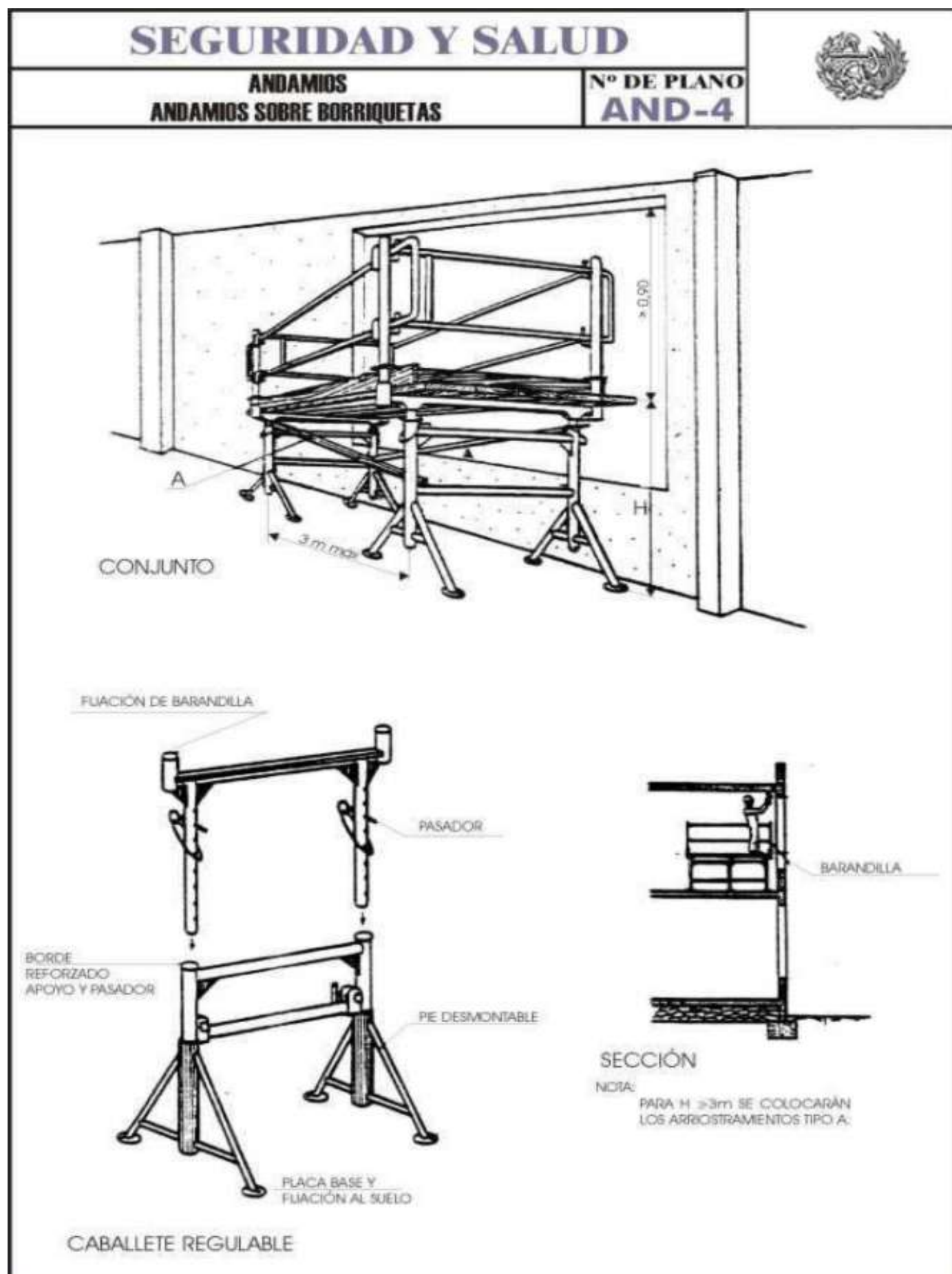


ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

ANDAMIOS
NORMAS SOBRE ANDAMIOS I

Nº DE PLANO
AND-5

MAS DE 3,50 m

NO

MENOS DE 3,50 m

SI

ESPEJOR MINIM
50 mm.



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

ANDAMIOS
NORMAS SOBRE ANDAMIOS II

Nº DE PLANO
AND-6

NO

SI

SEGURIDAD Y SALUD

ANDAMIOS NORMAS SOBRE ANDAMIOS III

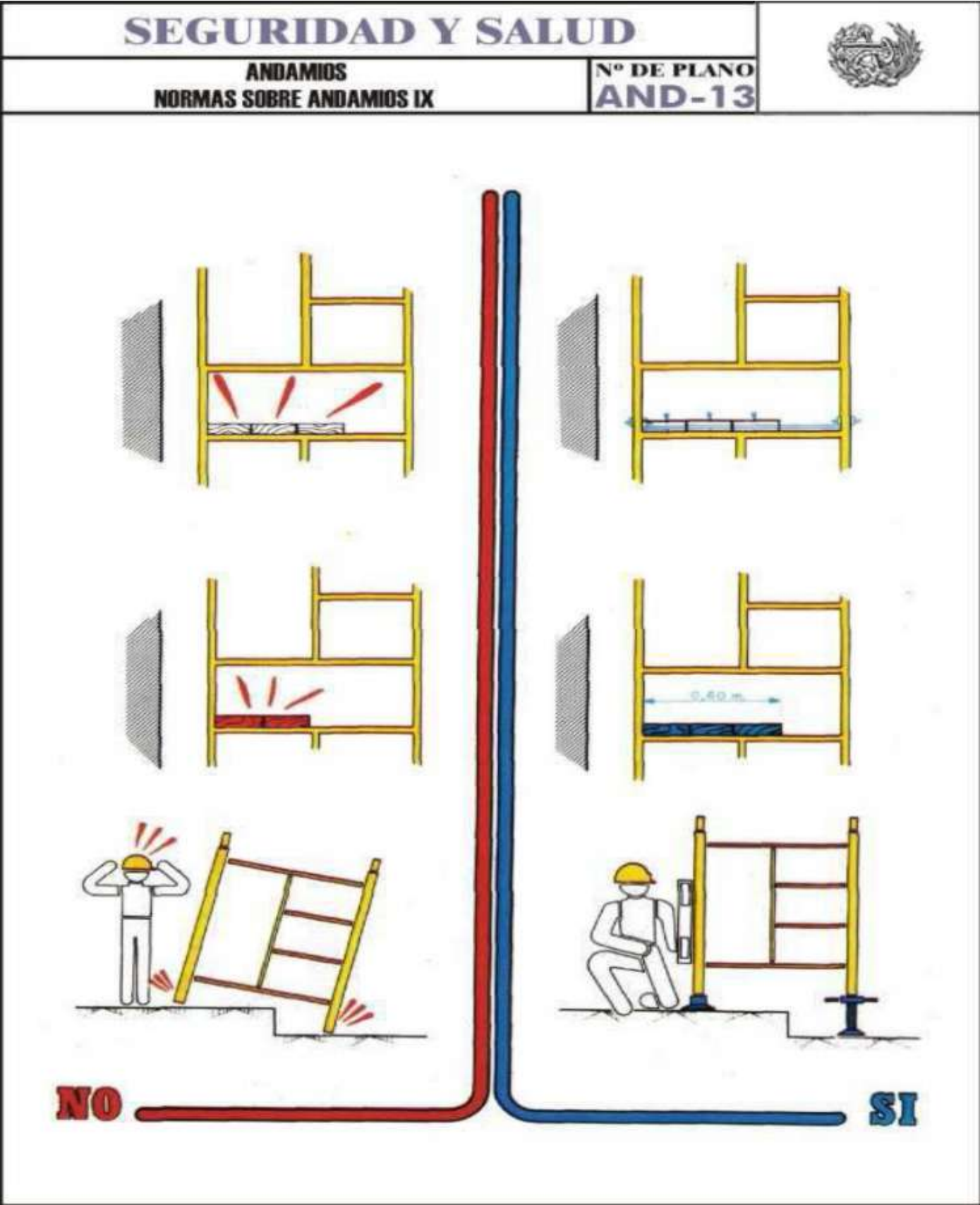
Nº DE PLANO
AND-7

NO

SI

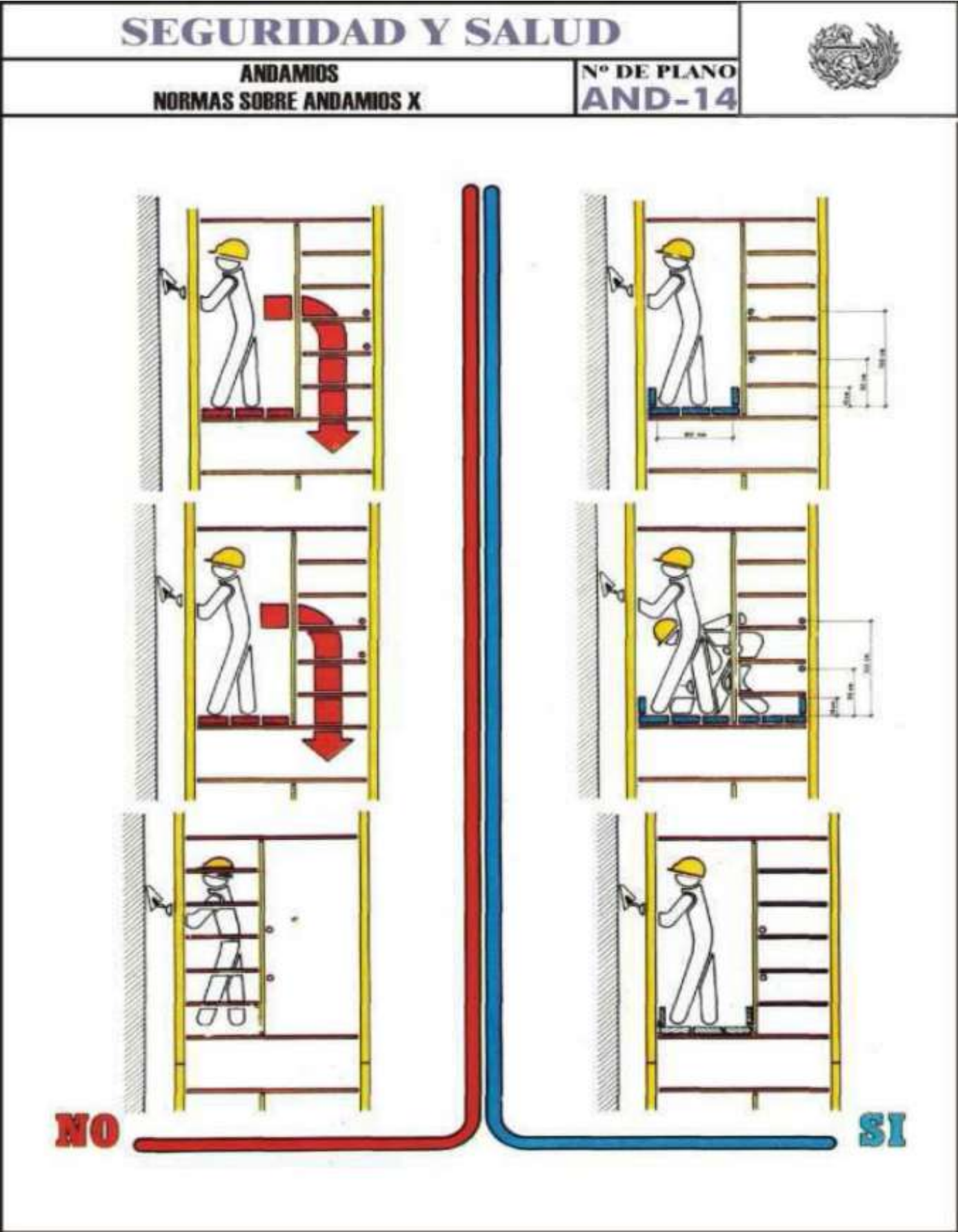


ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

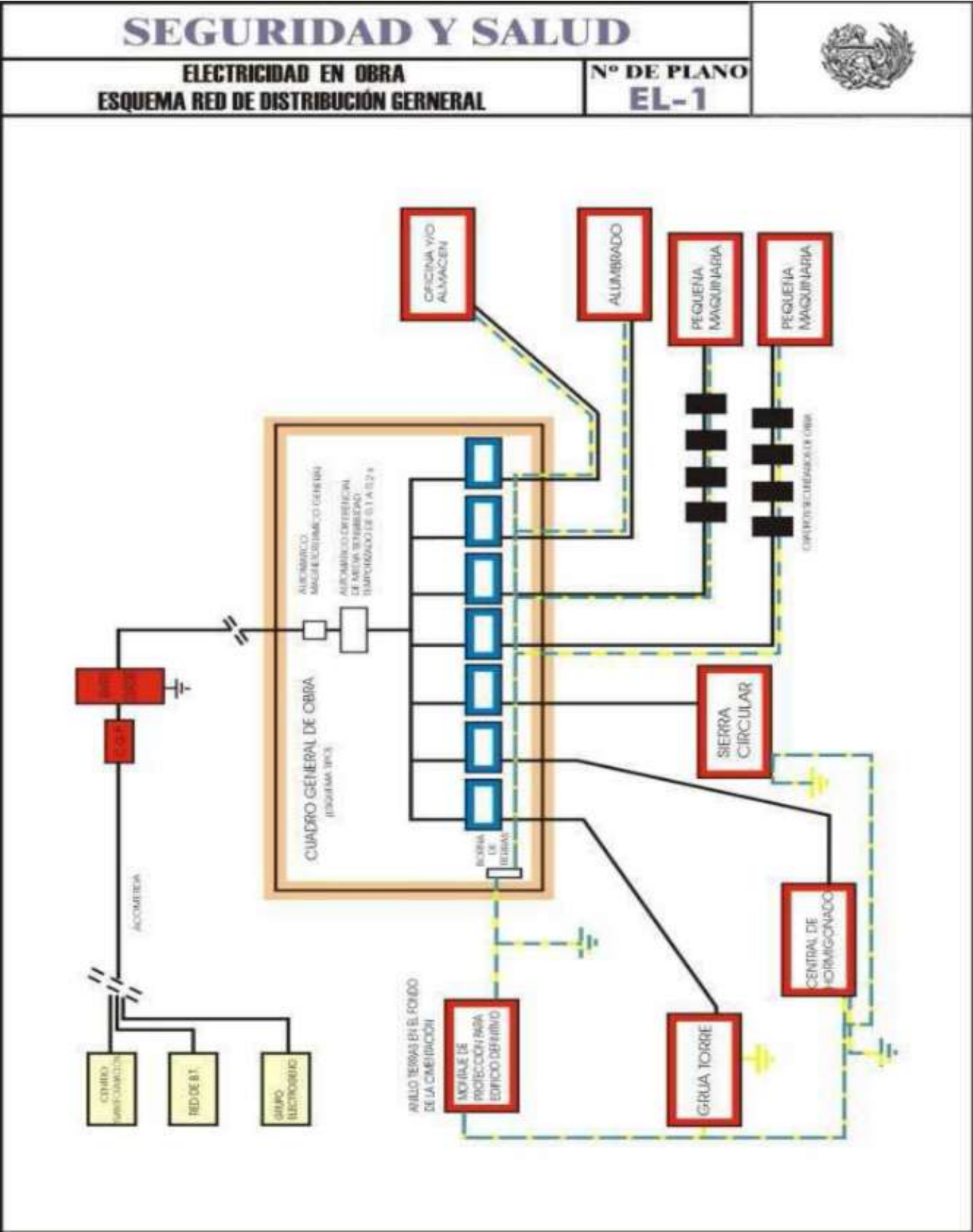
SEGURIDAD Y SALUD

ANDAMIOS
NORMAS SOBRE ANDAMIOS XI

Nº DE PLANO
AND-15

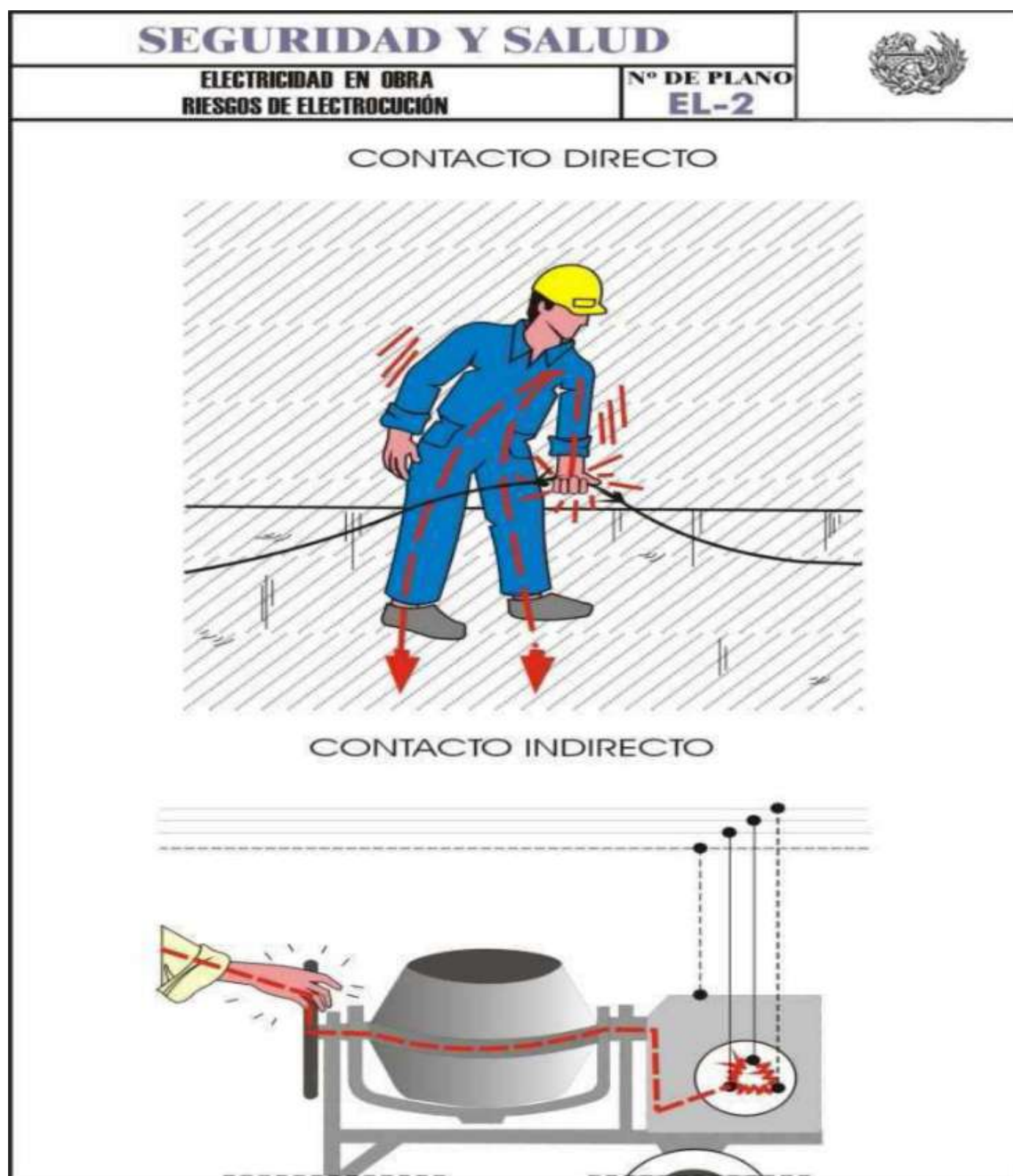


ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

ELECTRICIDAD EN OBRA
NORMAS DE SEGURIDAD I

Nº DE PLANO
EL-3

Solamente deben utilizarse las lámparas portátiles reglamentarias, nunca lámparas "bricoleadas"

En el caso de trabajos en cercanías de líneas aéreas o de cables subterráneos bajo tensión, respetar las distancias de seguridad



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

ELECTRICIDAD EN OBRA
NORMAS DE SEGURIDAD II

Nº DE PLANO
EL-4

Manipular con prudencia las conexiones y clavijas.

Utilizar clavijas y tomas normalizadas.

No colocar los cables sobre aristas vivas. Los aislamientos de los cables eléctricos son las garantías de su seguridad.

Hay que proteger al máximo las canalizaciones eléctricas contra los riesgos de aplastamiento, cizalladura, cortes, etc... Debe remplazarse todo cable estropeado..

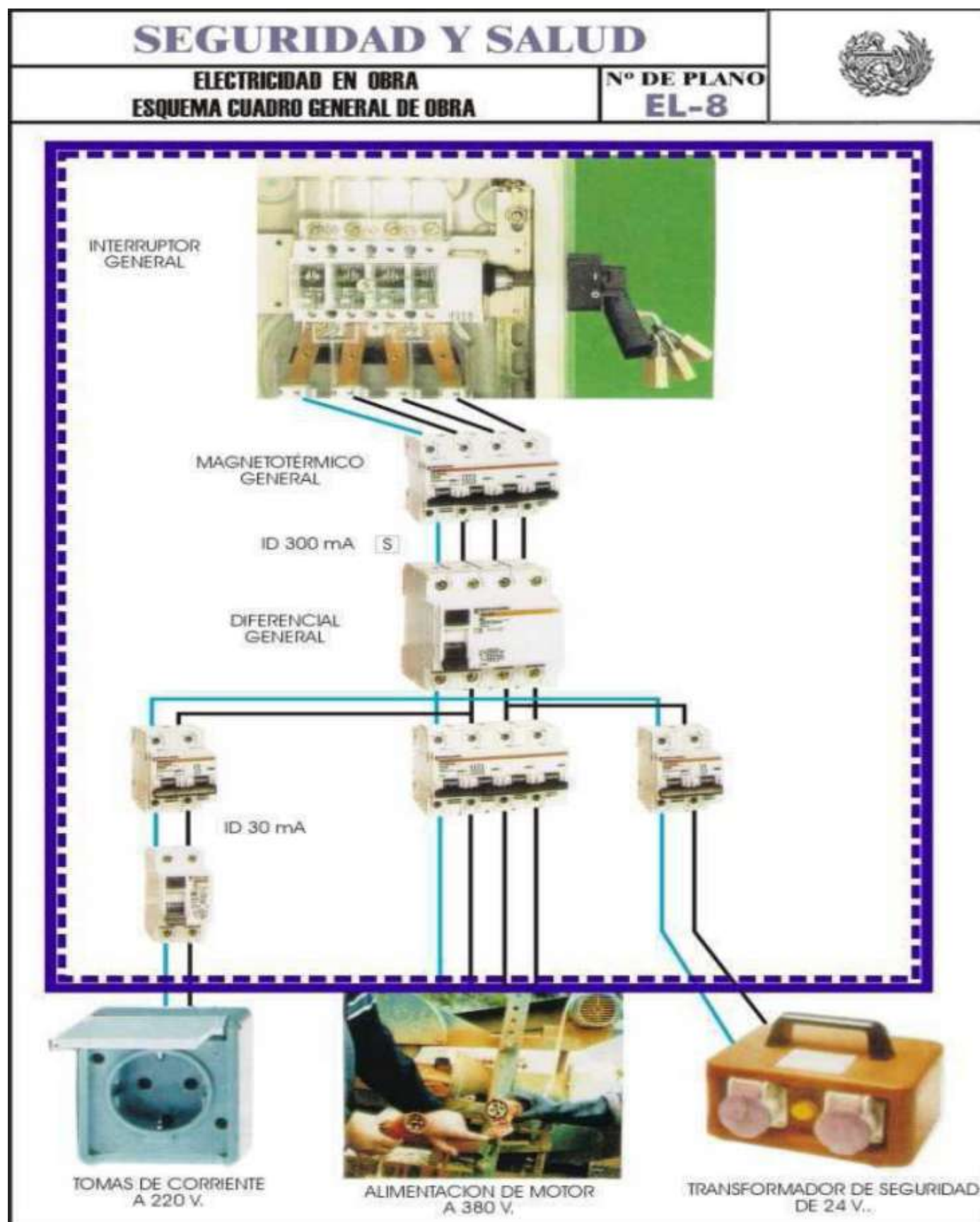
PROYECTO FIN DE GRADO INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

ANDRÉS QUEJO LEMA

Página 50 de 74



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

ELECTRICIDAD EN OBRA
NORMAS Y RECOMENDACIONES I

Nº DE PLANO
EL-9

NO

NO

NO

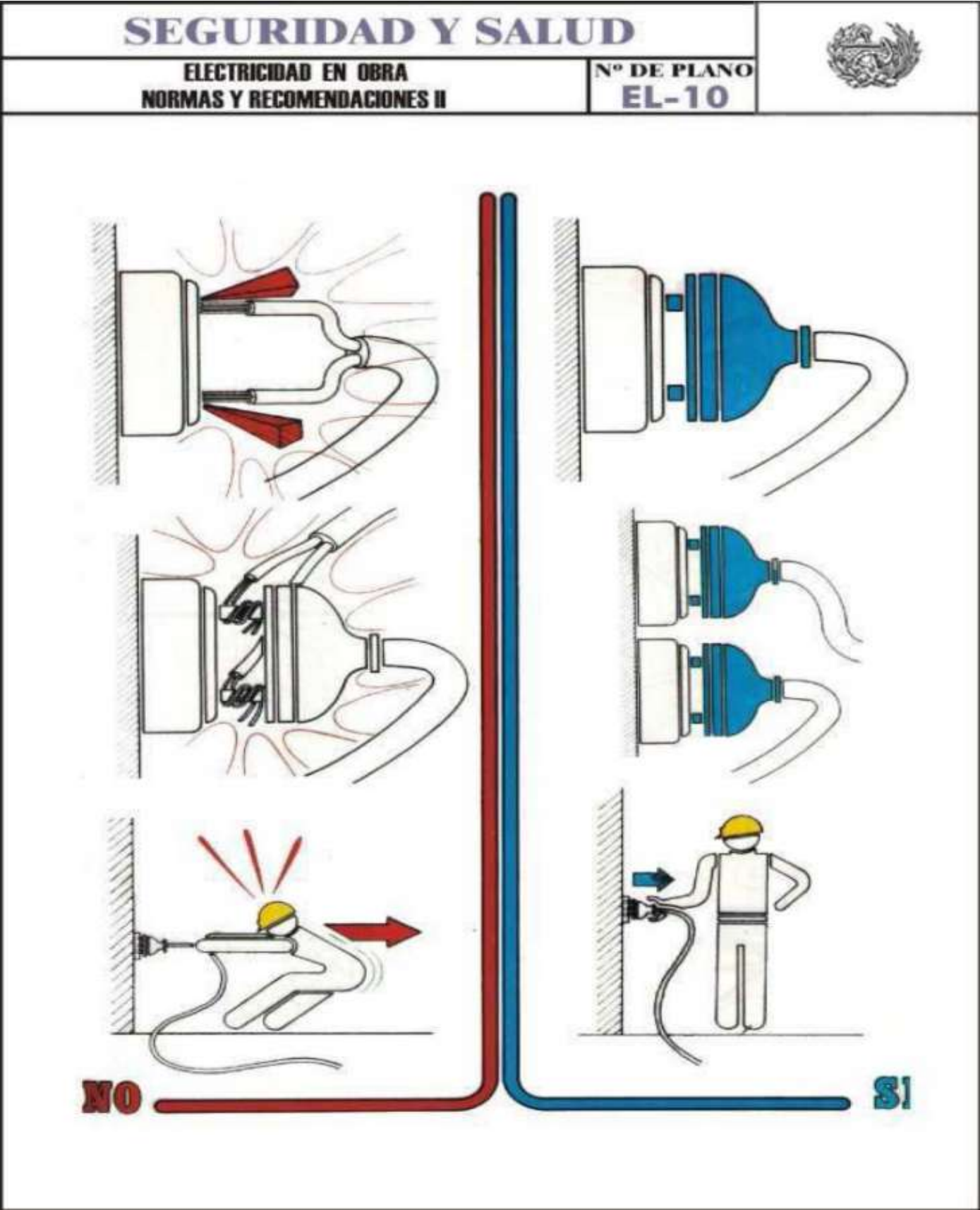
24v

SI

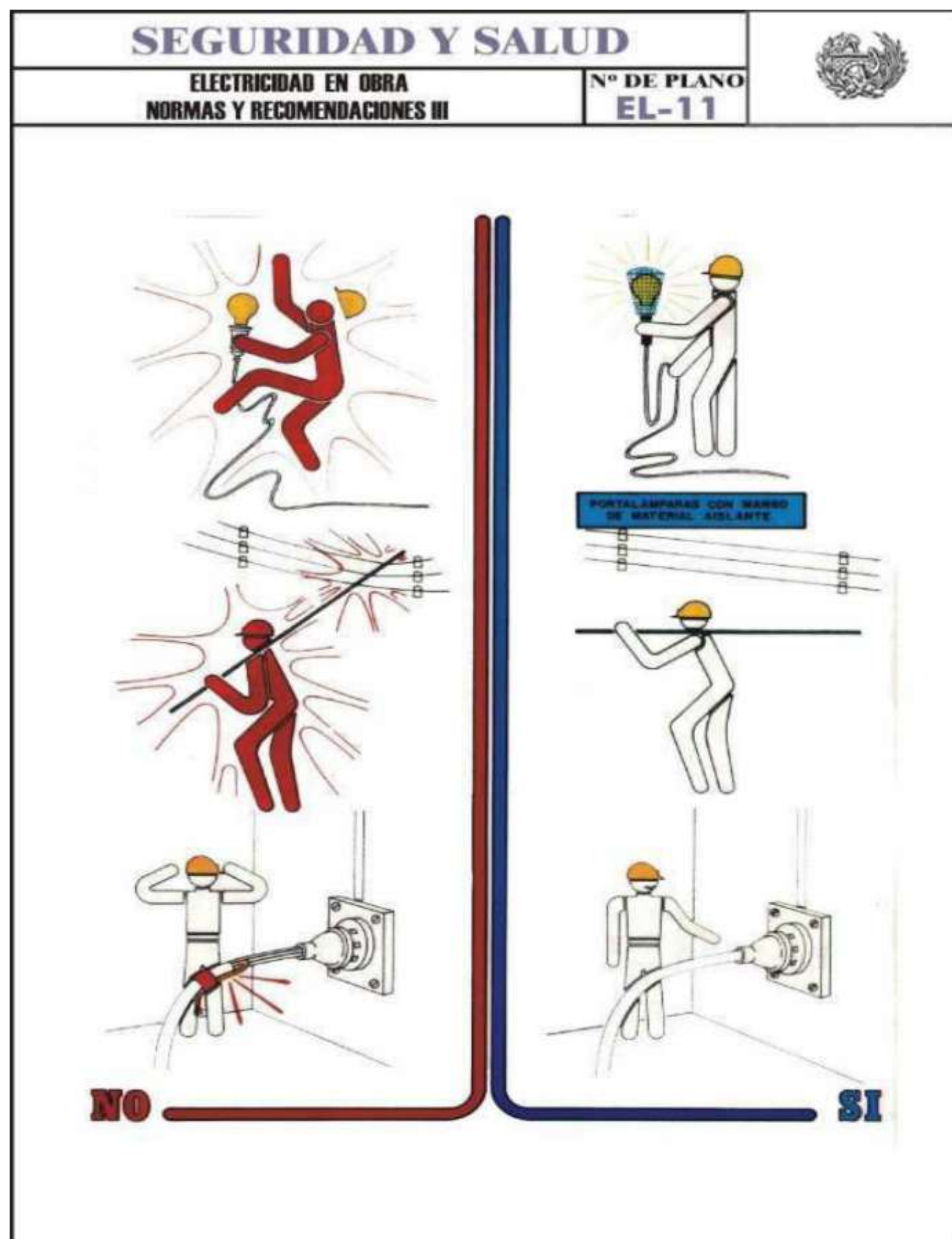
SI



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

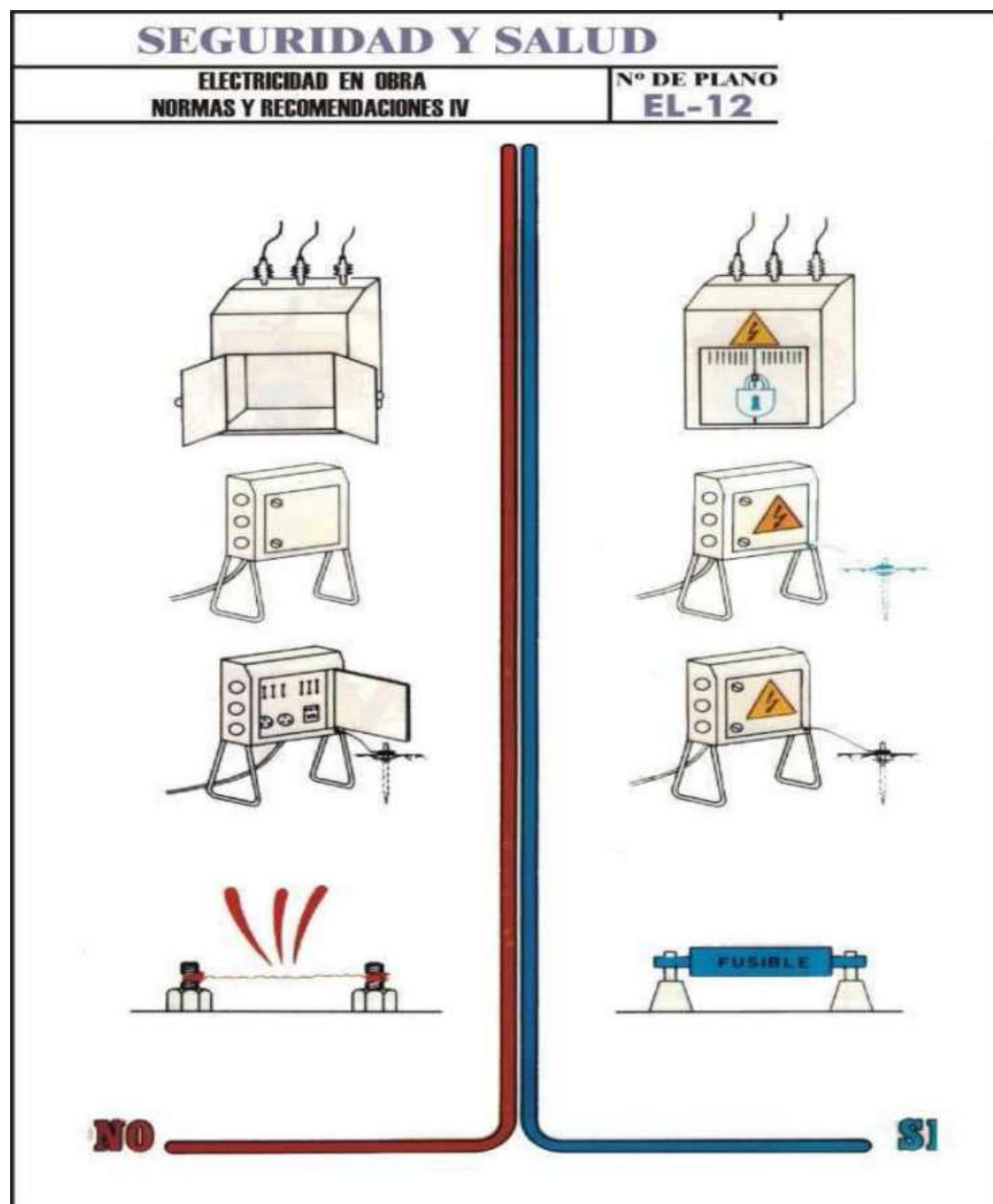


ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.



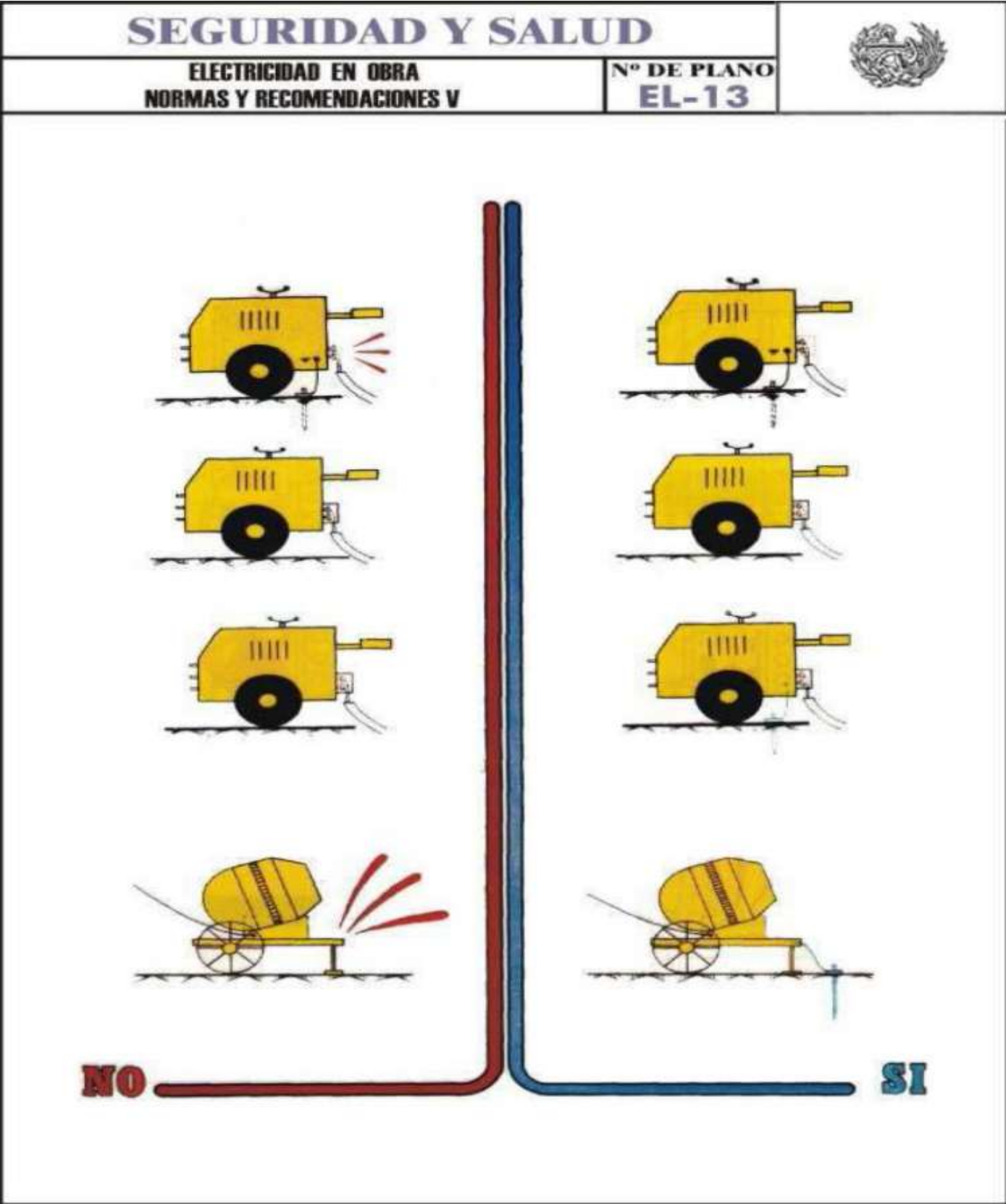


ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.



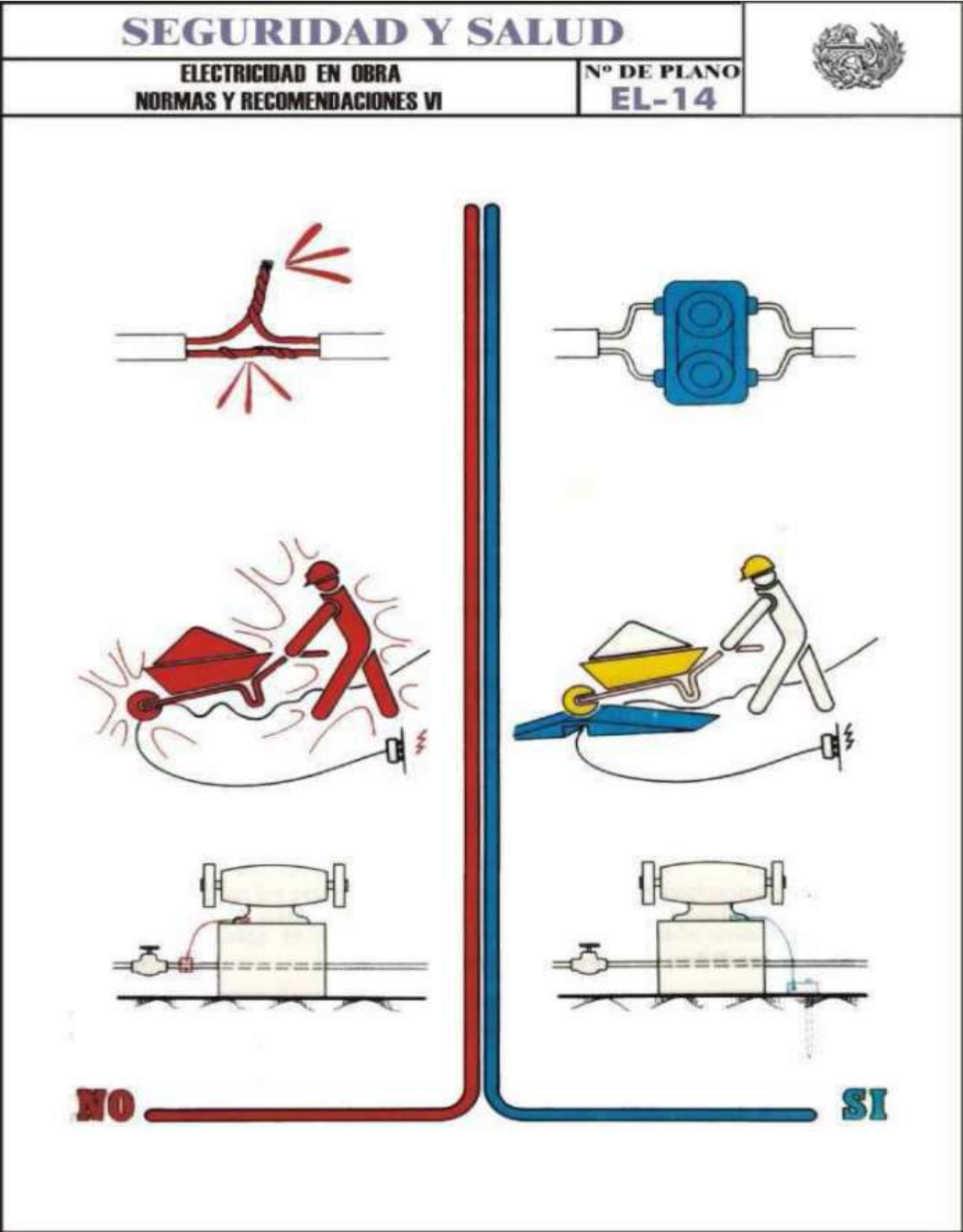


ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

ESCALERAS
TIPOS DE ESCALERA -1

Nº DE PLANO
ESC-1



ESCALERA FIJA



ESCALERA DOBLE
EXTENSIÓN MANUAL



ESCALERA DOBLE
EXTENSIÓN MECÁNICA



ESCALERA DOBLE
CON BASE



ESCALERA TIJERA
DE PELDAÑO ANCHO



ESCALERA TRIPLE
MÚLTIPLE CON BASE



ESCALERA ANDAMIO



ESCALERA KETTAL HOME



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

ESCALERAS DE MANO
TIPO DE ESCALERAS - 2

Nº DE PLANO
ESC-2

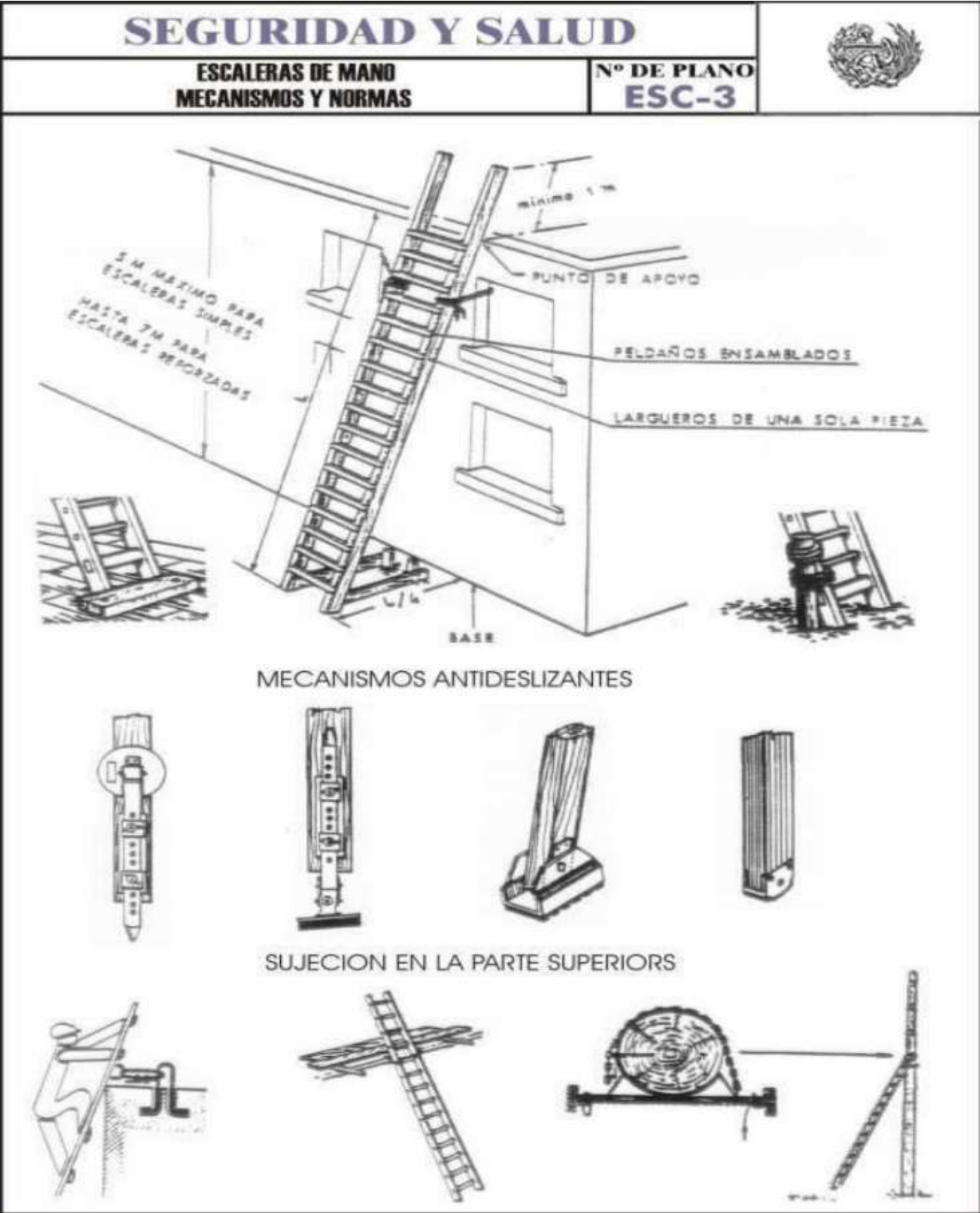
ESCALERAS DOBLES O DE TIJERA

1- TOPE DE SEGURIDAD
2- PELDAÑOS ENSAMBLADOS
3- ELEMENTO ANTIABERTURA

EXTENSIBLES
ESPECIALES
DE CARRO

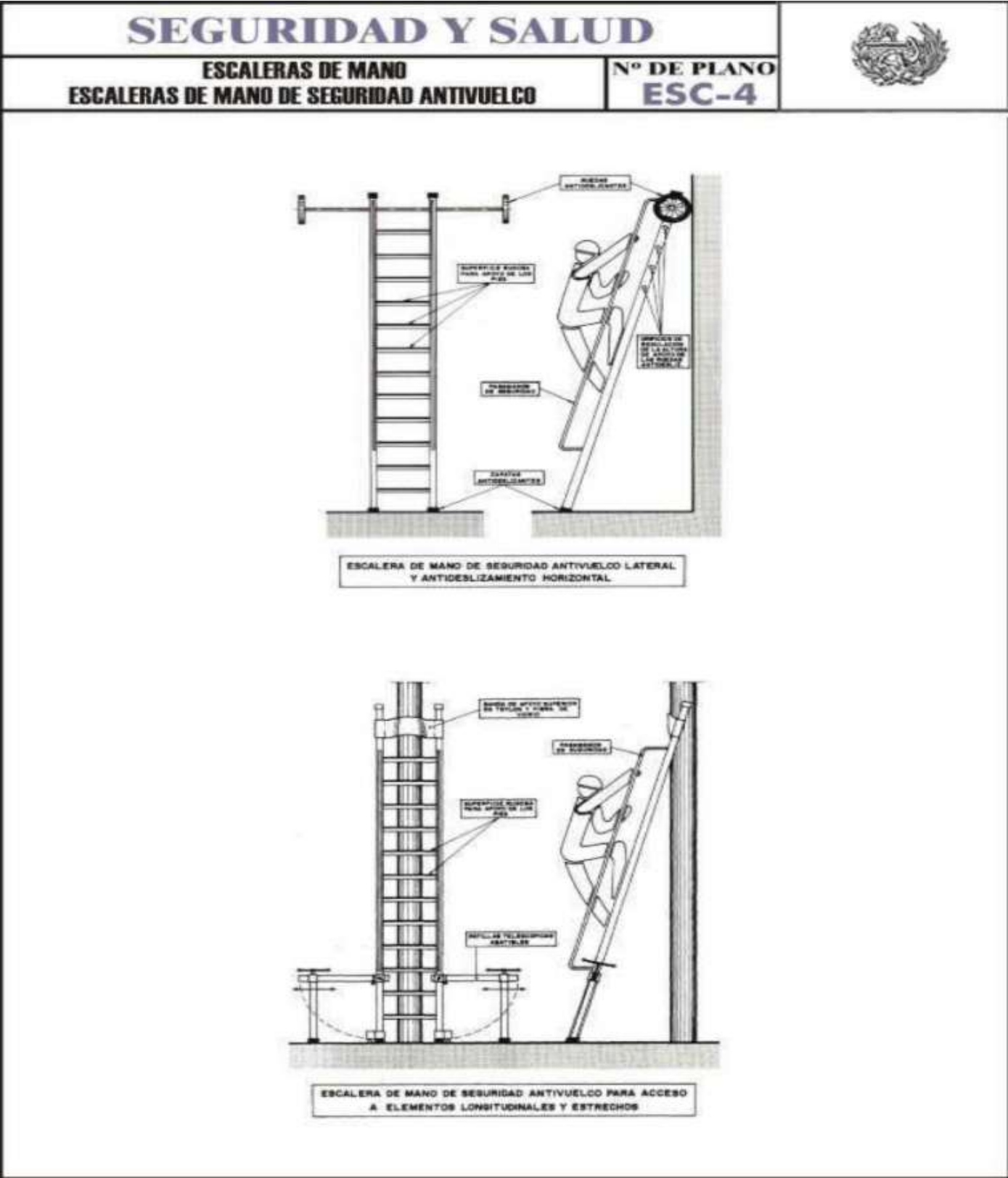


ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

ESCALERAS DE MANO
NORMAS DE SEGURIDAD I

Nº DE PLANO
ESC-5

NO

SI

PROYECTO FIN DE GRADO INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

ANDRÉS QUEJO LEMA

Página 62 de 74

SEGURIDAD Y SALUD

ESCALERAS DE MANO
NORMAS DE SEGURIDAD IV

Nº DE PLANO
ESC-8

NO

SI



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

MANEJO DE CARGAS
CONSEJOS - 1

Nº DE PLANC
MC-1

¡NO!

¡SÍ!



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

MANEJO DE CARGAS
CONSEJOS - 2

Nº DE PLANC
MC-2






ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

MANEJO DE CARGAS
CONSEJOS - 3

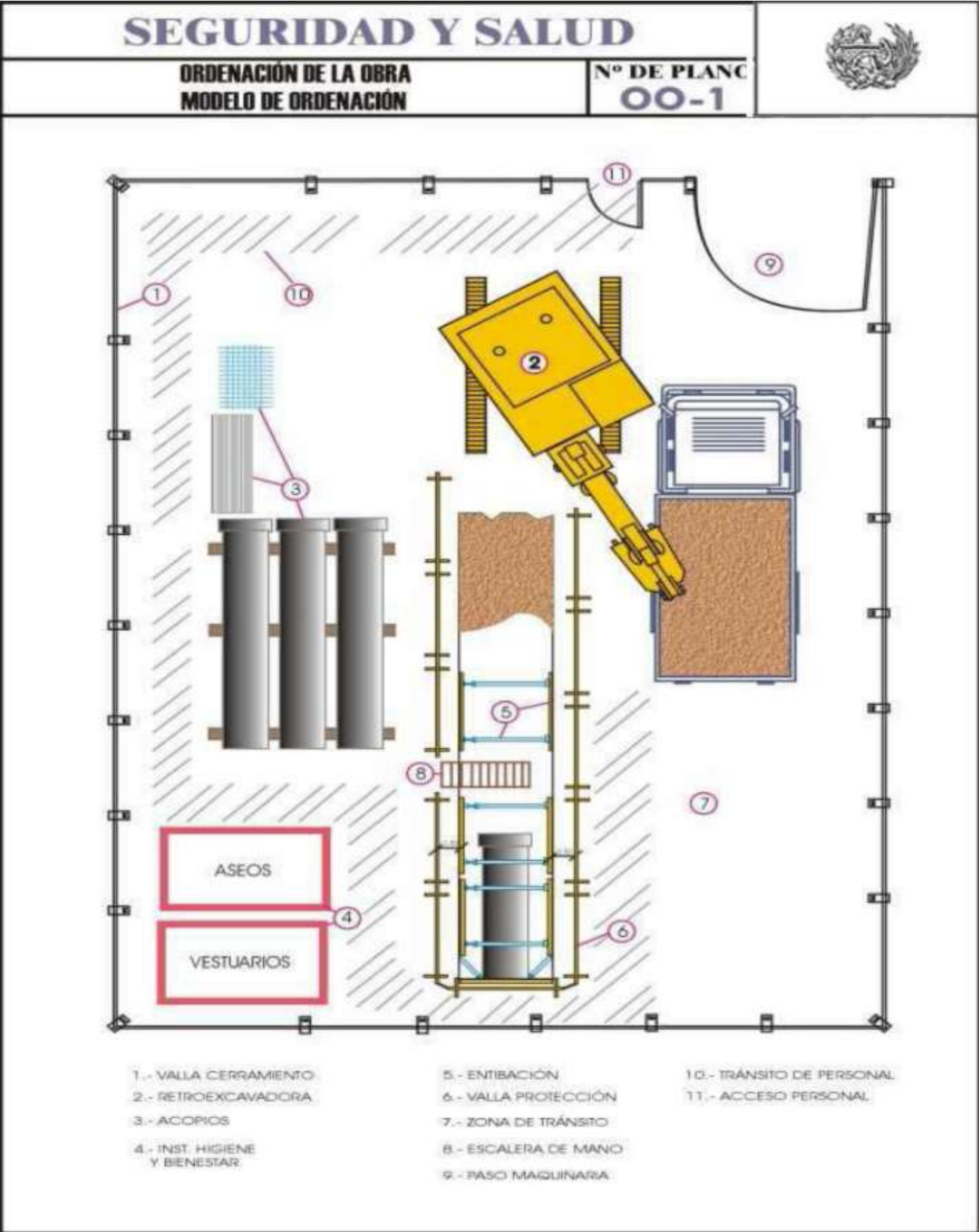
Nº DE PLANO
MC-3










ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.



SEGURIDAD Y SALUD		
ORDENACIÓN DE LA OBRA PASARELAS DE PERSONAL DE OBRA	Nº DE PLANO 00-4	
		
CORRECTO		
		
INCORRECTO		



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

SOLDADURA ELECTRICA
NORMAS DE SEGURIDAD 1

Nº DE PLANO
SOL-1

¡COMPROBAR LA
CONEXIÓN CORRECTA
DEL CABLE DE MASA!

VIGILE BIEN EL ESTADO
DE LOS CABLES,
LA TENSION EN VACÍO
PUEDE SER PELIGROSA




ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.


SEGURIDAD Y SALUD

SOLDADURA ELECTRICA
NORMAS DE SEGURIDAD 2


Nº DE PLANO
SOL-2




EN INTERRUPCIONES LARGAS
O EMPALMES DE CABLES
¡DESCONECTAR!



¡CUIDADO! LOS RAYOS ULTRAVIOLETA
DEL ARCO ELÉCTRICO SON TAMBIÉN
PERJUDICIALES PARA LA PIEL



TRABAJANDO JUNTO A
SOLDADORES HAY QUE USAR
TAMBIÉN GAFAS PROTECTORAS





ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

SOLDADURA ELECTRICA
NORMAS DE SEGURIDAD 3

Nº DE PLANO
SOL-3

ES CONVENIENTE ASPIRAR LOS GASES HUMOS Y VAPORES DE LA SOLDADURA.

ES CONVENIENTE LAVAR LAS PIEZAS CON AGUA CALIENTE O VAPOR, ANTES DE SOLDARLAS.

EN LOS RECINTOS CERRADOS SE DEBE SOLDAR CON CORRIENTE CONTINUA.

PROYECTO FIN DE GRADO INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

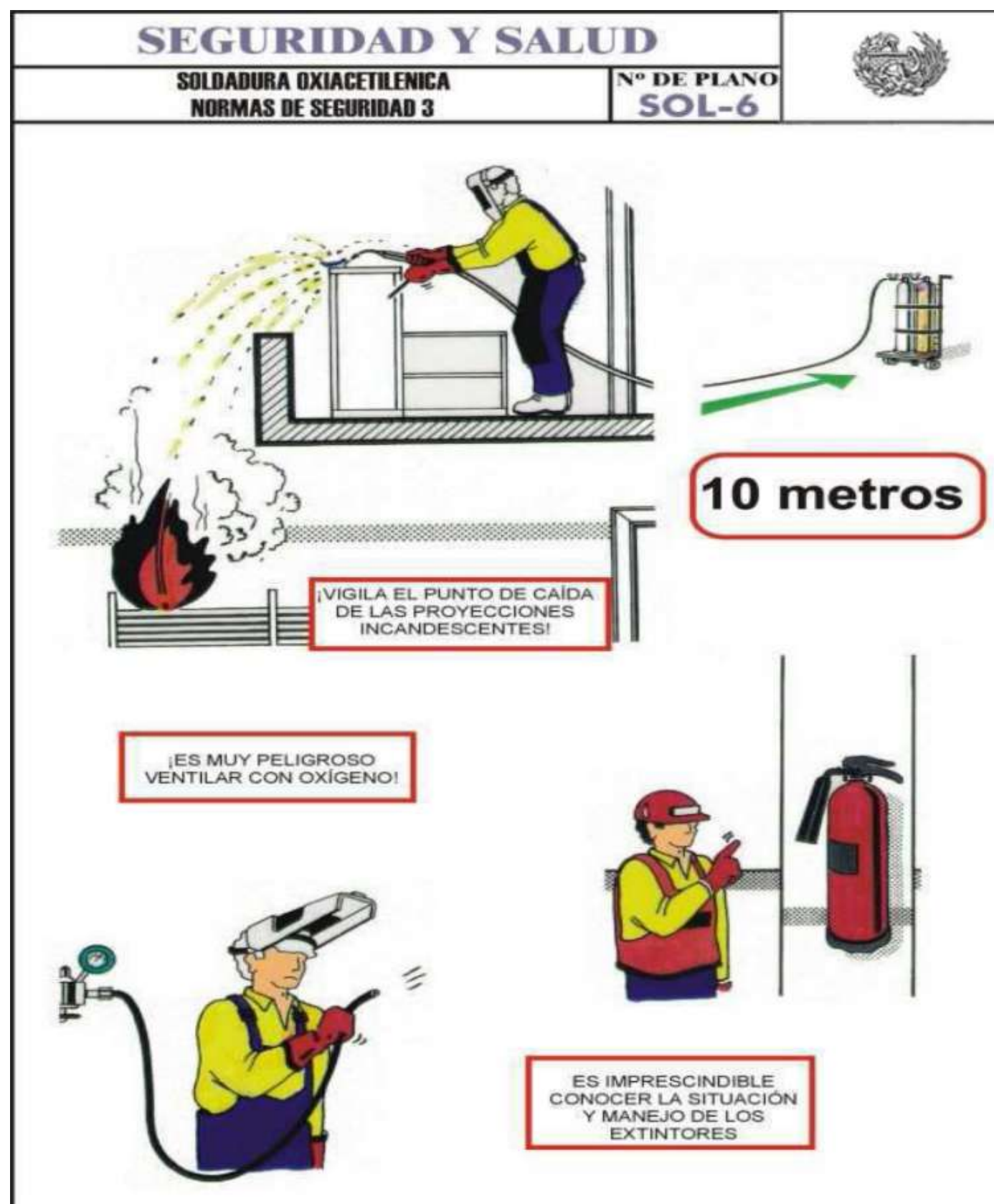
ANDRÉS QUEJO LEMA

Página 71 de 74



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.







ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLANOS.

SEGURIDAD Y SALUD

ENTIBACIONES
TIPOS DE ENTIBACIÓN

Nº DE PLANO
ENT-1

TIPOS DE ENTIBACIÓN

ENTIBACIÓN LIGERA

ENTIBACIÓN SEMICUAJADA

ENTIBACIÓN CUAJADA

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



Fdo. Andrés Queijo Lema

Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

1. OBJETO

2. NORMAS LEGALES REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN

3. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

3.1. COMIENZO DE LAS OBRAS

3.2. PROTECCIONES PERSONALES

3.2.1. PRESCRIPCIONES DEL CASCO DE PROTECCIÓN

3.2.2. PRESCRIPCIONES DEL CALZADO DE SEGURIDAD

3.2.3. PRESCRIPCIONES DEL PROTECTOR AUDITIVO

3.2.4. PRESCRIPCIONES DE GUANTES DE SEGURIDAD

3.2.5. PRESCRIPCIONES DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD

3.2.6. PRESCRIPCIONES DE GAFAS DE SEGURIDAD

3.2.7. PRESCRIPCIONES DE LA MASCARILLA ANTIPOLVO

3.2.8. PRESCRIPCIONES DE LA BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

3.2.9. PRESCRIPCIONES DE EQUIPO PARA SOLDADOR

3.2.10. PRESCRIPCIONES DE GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD

3.3. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

3.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

3.4.1. CONTACTOS ELÉCTRICOS

3.4.2. PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS

3.4.3. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE MAQUINARIA

3.4.4. LIMPIEZA DE OBRA

3.4.5. SEÑALIZACIÓN

3.4.6. BARANDILLAS

4. NORMAS DE SEGURIDAD

4.1. EXCAVACIÓN DE ZANJAS

4.2. RELLENOS

4.3. MANEJO DE MÓDULOS Y MATERIALES POR MEDIOS MECÁNICOS

5. INSTALACIONES

5.1. SERVICIO MÉDICO: RECONOCIMIENTO Y BOTIQUÍN

5.2. LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

6. RESPONSABLES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

6.1. COMUNICACIÓN A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

6.2. VIGILANTE DE SEGURIDAD

6.3. JEFE DE SEGURIDAD

6.4. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

6.5. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

6.6. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

8. LIBRO DE INCIDENCIAS

9. MEDICIÓN Y ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

**ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PPTP.****1. OBJETO**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares define los requisitos técnicos y condiciones generales que han de regir en el desarrollo de las actividades relacionadas con la seguridad y la salud durante el transcurso de la obra.

Para todo lo no definido en el presente Pliego, será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto Constructivo.

2. NORMAS LEGALES REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en las normas siguientes:

- Estatuto de los trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 11-3-71).
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Ley 31/1995, de noviembre) (B.O.E. A- 1995-24292).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 15-6-52).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (B.O.E. 5-7- 8/9-9-70).
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. 20-9-73) (B.O.E. 9-10-73).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1403 de 9 de Mayo de 1986. B.O.E. 8-7-86. Señalización de Seguridad en Centros de Trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE-A-1997- 22614).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre) (B.O.E. 25-10-97).
- Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales (B.O.E. nº 269, 10-11-95).
- Real Decreto 39/1997, que aprueba el reglamento de los servicios de prevención (B.O.E. nº 27, 31-1-97).
- Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (B.O.E. Nº 27, 31-1-97).

· Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (B.O.E. nº 27, 31-1-97).

· Real Decreto 486/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (B.O.E. nº 97, 23-4-97).

· Real Decreto 488/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización (BOE nº 97, 23-4-97).

· Orden del 22 de Abril de 1997 que regula las actividades de prevención de riesgos laborales de las mutuas de A.T. y E.P. (BOE nº 98, 24-4-97).

· Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE nº 140, 12-6-97).

· Orden de 27 de Junio de 1997 que desarrolla el Real Decreto 39/1997, reglamento de los servicios de prevención, en relación con las direcciones de acreditación de las empresas especializadas como servicios de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales (BOE nº 159, 4-7-97).

· Real Decreto 949/1997, sobre certificado de la profesionalidad de la ocupación de prevencionistas de riesgos laborales (BOE nº 165, 11-7-98).

· Real Decreto 1215/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE nº 188, 7-8-97).

· Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción o ingeniería civil (BOE nº 256, 15-10-97).

· Orden de 16-4-98 sobre Normas Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1992/1993 que revisa Anexo 1 y apéndice del reglamento de instalaciones de incendios (BOE nº 104, 1-5-98).

· Real Decreto 780/1998, que modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE nº 104, 1-5-98).

3. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN**3.1. COMIENZO DE LAS OBRAS**

Antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual y colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario se desecharán y serán sustituidos por otros aceptables.

Todos los medios de protección personal se ajustarán a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo.

Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso, si han de producirse excavaciones, regarlas ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y 10 lux en el resto), cuando se ejecuten trabajos nocturnos. Cuando no se trabaje durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto, con objeto de detectar posibles peligros y observar correctamente las señales de aviso y de protección.

ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PPTP.

De no ser así, deben señalizarse todos los obstáculos indicando claramente sus características, como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico de una carretera, etc.

Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 3 metros, (si la línea es superior a 50 KV, la distancia mínima será de 5 metros).

Todos los cruces subterráneos de servicios deben quedar perfectamente señalizados sin olvidar su cota de profundidad.

3.2. PROTECCIONES PERSONALES

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Todos los elementos de protección personal se ajustarán a las Normas Técnicas Reglamentarias, de homologación del Ministerio de Trabajo, (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se las pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

Toda prenda o equipo de protección individual y todo elemento de protección colectiva estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

Se considerará imprescindible el uso de los útiles de protección indicados en la Memoria cuyas prescripciones se exponen a continuación.

3.2.1. Prescripciones del casco de protección

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casco tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros. Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más de 15 segundos o goteen.

Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de 2 Kv., 50 Hz durante 3 segundos, la corriente de fuga no podrá ser superior a 3mA., en el ensayo de perforación elevando la tensión a 2.5 Kv. Durante 15 s., tampoco la corriente de fuga sobrepasará los 3 mA.

En el casco de clase E-AT, las tensiones de ensayo al aislamiento y a la perforación serán de 25 Kv y 30 Kv respectivamente. En ambos casos las corrientes de fuga no podrá ser superior a 10 mA.

En el caso de casco clase E-B, en el modelo tipo, se realizarán los ensayos de choque y perforación, con buenos resultados, a una temperatura de –15 °C.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-1.

3.2.2. Prescripciones del calzado de seguridad

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, será botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos contra los riesgos debidos a caída de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida.

Todos los elementos metálicos que tengan función protectora, serán resistentes a la corrosión.

El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta 1500 Kg. Y la luz libre durante la prueba será superior a 15 mm, no sufriendo rotura.

También se ensayará al impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura.

El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 100 Kg.

Sobre la suela, sin que se aprecie perforación.

El ensayo de corrosión se realizará en cámara de niebla salina, manteniéndose durante el tiempo de prueba, y sin que presente signos de corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III, estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5.

3.2.3. Prescripciones del protector auditivo

El protector auditivo que utilizarán los operarios será, como mínimo clase E.

El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor de 10 db, respecto a un audiograma normal en cada uno de los oídos y para una de las frecuencias de ensayo.

**ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PPTP.**

Las protecciones auditivas de clase E cumplirán lo que sigue:

· Para frecuencias bajas menores de 250 Hz la suma de atenuación será de 10 db. Para frecuencias medias de 500 a 4000 Hz, la atenuación mínima de 20 db. Para frecuencias altas de 6000 a 8000 Hz, la suma mínima de atenuación será de 35 db.

· Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-2.

3.2.4. Prescripciones de guantes de seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

Los materiales que entren en su composición nunca producirán dermatosis.

3.2.5. Prescripciones del cinturón de seguridad

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios serán cinturones de sujeción clase A. Es decir, cinturón de seguridad utilizado por el usuario para sostenerle a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Estará constituido por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión.

La faja será confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras.

Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerán presión directa sobre el usuario.

Todos los elementos metálicos, hebillas, argollas en D y mosquetón sufrirán, en el modelo tipo, un ensayo a la tracción de 70 Kg y una carga de rotura no inferior a 1000 Kg. Serán también resistentes a la corrosión.

Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado y diámetro uniforme, mínimo 10 mm, y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a la tracción en el modelo tipo.

Todos los cinturones de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-13.

3.2.6. Prescripciones de gafas de seguridad

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.

Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el

empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500°C de temperatura y sometidos a la llama la velocidad de combustión no será superior a 60 mm/min.

Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 55 g de masa, desde 130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán contruidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 g, desde una altura de 130 cm, repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será clase B. Si supera el impacto a perdigones de plomo de 4,5 mm de diámetro, clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.

Las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14/06/1978.

3.2.7. Prescripciones de la mascarilla antipolvo

La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las

características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.

Para la válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml/min a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 mm de columna de agua (238 Pa).

ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PPTP.

El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

Las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28/07/1975.

3.2.8. Prescripciones de la bota impermeable al agua y a la humedad

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios serán clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos. Deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.

Asimismo, carecerán de imperfección o deformación que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquéllos que estén afectados por el agua.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca. Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectivos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar. Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones. El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo de superarlos.

Las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 03/12/1981.

3.2.9. Prescripciones de equipo para soldador

El equipo de soldadura que utilizarán los soldadores será de elementos homologados, el que lo esté, y los que no lo estén los adecuados del mercado para su función específica.

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen: pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas y par de guantes.

Los elementos homologados lo estarán en virtud a que el modelo tipo habrá superado las especificaciones y ensayos de las Normas Técnicas Reglamentarias MT-3, MT-18 y MT-19.

3.2.10. Prescripciones de guantes aislantes de la electricidad

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes o mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades. Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis. Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidiestros.

Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 mm. Los aislantes de alta tensión serán largos, mayor la longitud de 430 mm. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo admitido será de 2,6 mm.

En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 kg/cm², el alargamiento a la rotura no será inferior al 600% y la deformación permanente no será superior al 18%. Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el 80% del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.

Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5.000 V y una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de una frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 V y una tensión de perforación de 35.000 V.

Los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados según las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria MT4.

3.3. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA LA CORRIENTE ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

Los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que siguen.

No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia mínima de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el Contratista averigua oficial y exactamente la tensión a



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PPTP.

que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizadas, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.

Caso de que la obra se interfiriera con una línea aérea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 mm y una longitud mínima de 2 m. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 cm por debajo del suelo.

Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 mm² de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra de todos los cuadros generales de obra de baja tensión.

Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado, de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza de dichos cuadros, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT 039, 021 y 044, del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

3.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

Sin olvidar de los medios de protección personal, necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se ha previsto la adopción de protecciones colectivas en todas las fases de la obra, en la que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos. Se contemplan los medios de protección colectivas durante los trabajos, con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal.

Además de medios de protección, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, etc., que sin ser medios específicos de protección colectiva tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad, al reducir los riesgos de accidentes.

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán entre otras, las siguientes:

- Barandillas y vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 90 cm y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.
- Señales: todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por el Ministerio de Fomento.

· Topes de desplazamiento de vehículos: se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincado al mismo.

· Pasillos de seguridad: podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos.

· Redes: serán de poliamida.

· Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 metros del suelo estarán dotadas de barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié de 20 cm.

· Las escaleras de mano deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

· Los extintores de polvo polivalente se revisarán cada seis meses y cumplirán las condiciones especificadas en la Normativa vigente al respecto (NBE/CPI-82).

· Los pórticos limitadores de gálibo dispondrán de dintel debidamente señalizado.

· Los vehículos de carga llevarán bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de los vehículos de cadenas.

· Los medios auxiliares de topografía, tales como cintas, jalones, miras telescópicas, etc., serán dieléctricos.

3.4.1. Contactos eléctricos

Con independencia de los medios de protección personal de que dispondrán los electricistas y las medidas de aislamiento de conducciones, interruptores, transformadores y en general de todas las instalaciones eléctricas, se instalarán relés electromagnéticos, interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, según los casos, que en caso de alteraciones en la instalación eléctrica, produzca el corte del suministro eléctrico.

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 20-383-75.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles serán de una intensidad diferencia nominal de 0.03 A.

Además, deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto está comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en la MI.BT.039 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

Los medios auxiliares de topografía tales como cintas, jalones, miras, etc. serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PPTP.**3.4.2. Protecciones contra incendios**

Almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgos de incendios, estarán dotadas de extintores.

Los extintores serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

3.4.3. Dispositivos de seguridad de maquinaria

Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente.

Los topes de desplazamiento de vehículos se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

3.4.4. Limpieza de obra

Se considera como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerá como norma a cumplir por el personal, la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza.

3.4.5. Señalización

Entre los riesgos de protección colectiva, se cuenta la señalización de seguridad como medio de reducir riesgos, advirtiendo de sus existencias de una manera permanente. Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, o de sus accesos donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones o informar de la situación de medios de seguridad o asistencia.

Estas señales se ajustarán a lo establecido en el R.D. 1403/86 (B.O.E. 08/07/1986) sobre señalización de seguridad en los centros de trabajo.

Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra o de sus accesos y entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo haga necesario. La señalización de obra se ajustará a la vigente del Ministerio de Fomento.

3.4.6. Barandillas

Las barandillas estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger. Su altura será como mínimo de 90 cm. sobre el piso y el hueco existente entre barandilla y rodapié estará protegido por un larguero horizontal.

La ejecución de las mismas será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes y cortantes que puedan causar heridas.

Las vallas para protección peatonal y cortes de tráfico consistirán en una estructura metálica, con forma de panel rectangular vertical, con lados mayores horizontales de 3,00 m. a 3,50 m. y menores verticales, de 2 m. Los puntos de apoyo, solidarios con la estructura principal, estarán formados por perfiles metálicos y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm. del plano del papel. Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

4. NORMAS DE SEGURIDAD

· Equipo de protección personal.

o Será obligatorio el uso del casco.

o Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

· Protecciones colectivas

o En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

o A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales: riesgos de caídas a distinto nivel y maquinaria pesada en movimiento.

o Los caminos de acceso de vehículos al área de trabajo serán independientes de los accesos de peatones.

o Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes, se delimitarán los de peatones por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.

· Normas de actuación durante los trabajos

· Los materiales precisos para refuerzo y entibado de zanjas se acopiarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la excavación sea seguido, inmediatamente, por la colocación de los mismos.

· Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.

· Los productos de excavación que no se lleven a vertedero se colocarán a una distancia del borde de la excavación de al menos 2 metros.

· El movimiento de vehículos y transporte se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.

· La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

· Los vehículos de carga, antes de la salida a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 metros.

· Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que a un vehículo o máquina inicie un movimiento imprevisto, marcha atrás, etc., lo anunciará con su señal acústica.

· Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde de excavación ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

**ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PPTP.**

- Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas.
- No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto a los bordes de coronación de taludes, se dejará una zona de seguridad de 2 metros como mínimo.
- Se evitará la formación de polvo y los operarios estarán protegidos adecuadamente en ambientes pulvígenos.
- No se trabajará simultáneamente en el mismo tajo a distintas alturas.
- Al finalizar la jornada no deben quedar paños excavados sin entibar.
- Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de excavación, se dispondrán vallas, que se iluminarán cada 10 metros, con puntos de luz portátiles y grado de protección no menor de IP-44, según UNE 20.324.
- En general, las vallas se acotarán del borde de excavación a no menos de 1 metro para el paso de peatones y a 2 metros para el paso de vehículos.
- En zanjas de profundidad mayor de 1.3 metros, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Las zanjas de más de 1.3 metros de profundidad estarán provistas de escaleras metálicas que rebasen 1 metro sobre el nivel superior del corte.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de las zanjas de más de 1.3 metros de profundidad con un tablero resistente, red, mallazo o cualquier elemento resistente.
- Las áreas de trabajo en las que la excavación de cimentaciones suponga riesgos de caídas de altura, se acotarán con barandilla de 0.9 metros de altura, listón intermedio y rodapié de 20 cm.
- Siempre que la profundidad de la cimentación excavada sea superior a 1.5 metros se colocarán escaleras que tendrán una anchura de 0.5 metros.
- Siempre que el movimiento de vehículos pueda suponer peligro de proyecciones sobre el personal que trabaja en las cimentaciones se dispondrá a 0.6 metros del borde de éstas, un rodapié de 20 cm de altura.
- En las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de las excavaciones, siempre que no existan topes fijos se colocarán calzos a las ruedas traseras antes de iniciar la operación de descarga.
- Los materiales retirados de entibaciones, encofrados o refuerzos se apilarán fuera de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o doblarán.
- Los vibradores de hormigón accionados por electricidad estarán dotados de conexión a tierra.
- Periódicamente se revisará la maquinaria de excavación y transporte con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores, señales acústicas e iluminación.
- En lo referente al empleo y conservación de las máquinas se cumplirá lo especificado en el Reglamento de Seguridad en las máquinas, R.D. 1495/86, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso.
- En el empleo y conservación de los útiles y herramientas se exigirá a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante de cada útil o herramienta.

- Se establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

4.1. EXCAVACIÓN DE ZANJAS

La zona de zanja abierta estará protegida mediante redes de nylon, malla 5 x 5 y/o barandillas autoportantes en cadena tipo "ayuntamiento", ubicadas a 2 m del borde superior del corte. Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura, (mínimo 3 tablones de 7 cm. De grosor), bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm, de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm.

Se colocarán, sobre las zanjas en las zonas de paso de vehículos, palastros continuos resistentes que imposibiliten la caída a la zanja.

El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de la zanja no inferior a 2 m, mediante el uso de cuerda de banderolas, o mediante bandas de tablón tendidas en línea en el suelo.

El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m en borde de la zanja, y estarán amarradas firmemente al borde superior de coronación.

No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde, en prevención de los vuelcos o deslizamientos por sobrecarga.

En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos, se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obra. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido por la Dirección Facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.

Con lluvia de gran intensidad o aparición de nivel freático alto, se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se ejecutarán lo antes posible los achiques necesarios.

El personal que debe trabajar en el interior de las zanjas en esta obra conocerá los riesgos a los que pueda estar sometido.

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m se entibará.

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima de 2 m del borde.

Se revisará el estado de cortes o taludes, a intervalos regulares, en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos, carreteras, etc. transitados por vehículos, y en especial, si en la proximidad se establecen tajos con usos de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria pesada.

Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas o trincheras, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a puntos fuertes ubicados en el exterior de las zanjas.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren (o caigan) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de las máquinas.

ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PPTP.

La circulación de vehículos se realizará como mínimo a 3 m, para vehículos ligeros, y a 4 m, para pesados, del borde de la excavación.

Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de una zanja recién abierta, antes de haber procedido a su saneo, entibado, etc.

Los productos de la excavación que no se lleven al vertedero, se colocarán a una distancia del borde de la zanja mayor a la mitad de la profundidad de ésta, y como mínimo a 2 m, salvo en el caso de excavaciones en terrenos arenosos, en que esa distancia será por lo menos igual a la profundidad de la excavación.

Los taludes se revisarán especialmente en época de lluvias y cuando se produzcan cambios de temperatura que puedan ocasionar descongelación o congelación del agua del terreno.

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas.

Si a los taludes de la excavación no es posible darles su pendiente natural, los laterales de las zanjas se entibarán. Si las condiciones del terreno no permiten la permanencia de personas dentro de la zanja, se hará el entibado desde fuera de la zanja.

Las máquinas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento, o en su defecto, estarán provistas de interruptores diferenciales, asociados a sus correspondientes puestas a tierra.

Se utilizará alumbrado portátil alimentado con tensión de seguridad (24 voltios), con portalámparas estancos, dotados de mango aislante y rejilla protectora.

4.2. RELLENOS

Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.

Se prohíbe también que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción en número superior a los asientos existentes, en el interior.

Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes, se dirigirán por personal especializado, en evitación de desplomes y caídas.

Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y STOP.

Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.

Todo el personal que maneje los camiones, dumpers, motoniveladoras, apisonadoras o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos pasarán la revisión periódica (ITV), en especial, en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible. Todos los vehículos de transporte de material empleados también especificarán claramente la tara y la carga máxima.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas, especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

Se instalarán en el borde de los terraplenes de vertidos, fuertes topes de limitación de recorrido para el vertido de retroceso. Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por personal capacitado.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno serán dotados de bocina automática de marcha atrás.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos: peligro de vuelco, atropello, colisión, etc.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina, en el interior de la obra.

4.3. MANEJO DE MÓDULOS Y MATERIALES POR MEDIOS MECÁNICOS

En el manejo de módulos de estructura, o de otros elementos o materiales mediante medios mecánicos, deberán extremarse las precauciones para evitar fallos técnicos en ganchos, cables y eslingas.

Ganchos:

- Respetar la carga máxima de utilización.
- Respetar la vida útil de los ganchos.
- Desechar los ganchos doblados; nunca deben enderezarse si se han doblado.

Cables:

- Los cables deben ser de la composición adecuada y tener la capacidad de carga necesaria para el uso al que se destinen.

ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PPTP.

- Deben revisarse frecuentemente y realizar el oportuno mantenimiento, mediante su engrase para reducir el desgaste y protegerlos de la corrosión.
- Los cables deben almacenarse en lugares secos y bien ventilados y no deben apoyarse directamente en el suelo.

Eslingas:

- Cuidar del asentamiento de las eslingas: es fundamental que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
- Evitar los cruces de eslingas. La mejor manera de evitar éstos es reunir los distintos ramales en un anillo central.
- Elegir los terminales adecuados. En una eslinga se pueden colocar diversos accesorios: anillas, grilletes, ganchos, etc., cada uno tiene una aplicación concreta.
- Asegurar la resistencia de los puntos de enganche y conservarlas en buen estado. No se deben dejar a la intemperie y menos aun tiradas por el suelo.

5. INSTALACIONES

5.1. SERVICIO MÉDICO: RECONOCIMIENTO Y BOTIQUÍN

La empresa constructora deberá disponer de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado, según el Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa, O.M. Del 21-11-1959.

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la obra, deberán pasar un reconocimiento médico previo al inicio del trabajo, y que será repetido cada año.

Si el agua disponible para el consumo humano no fuese potable se proporcionará agua potable en vasijas cerradas.

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente tanto el propio botiquín como su exterior, donde existirá señalización de indicación de acceso al mismo. La persona, que lo atienda habitualmente, deberá poseer unos conocimientos médicos mínimos.

El botiquín contendrá al menos:

Agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurio-cromo, amoníaco, gasas esterilizadas, algodón, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos, torniquetes, guantes esterilizados, termómetros clínicos, tijera. Se revisará periódicamente el botiquín reponiendo o sustituyendo todo lo que fuere preciso.

5.2. LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuario y servicios higiénicos, debidamente dotados.

El vestuario albergará taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción. Los servicios higiénicos tendrán al menos un lavabo y una ducha con agua caliente por cada diez trabajadores y al menos un WC por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

6. RESPONSABLES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

6.1. COMUNICACIÓN A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Antes del inicio de las obras se comunicará a la Dirección Facultativa los nombres de los responsables de seguridad e higiene, así como sus sustitutos en caso de baja o ausencia.

6.2. VIGILANTE DE SEGURIDAD

La empresa constructora nombrará un Vigilante de Seguridad que será un técnico del Servicio Técnico de Seguridad, o un monitor de Seguridad, o un socorrista. En todo caso, será la persona más preparada en estas materias, y siempre recaerá el nombramiento en una persona que tenga amplios conocimientos de la obra y esté en ella con asiduidad.

El vigilante de seguridad tendrá a su cargo los cometidos que siguen:

- Promover el interés y cooperación de los operarios en materia de seguridad e higiene.
- Comunicar, por orden jerárquico, las situaciones de peligro que puedan producirse en cualquier puesto de trabajo y proponer las medidas que deban adoptarse.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas y procesos laborales y comunicar la existencia de riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores, con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.
- Prestar los primeros auxilios a los accidentados y ocuparse de que reciban la debida asistencia sanitaria.
- Las funciones del vigilante de seguridad serán compatibles con las que normalmente prestaba en la empresa el operario designado al efecto.

6.3. JEFE DE SEGURIDAD

La empresa constructora nombrará un Jefe de Seguridad que será un Técnico del Servicio de Seguridad don amplios conocimientos de la obra y con presencia constante en la misma.

Sus funciones serán:

ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PPTP.

- Ser el responsable de la seguridad de las obras.
- Comunicar por orden jerárquico al vigilante las situaciones que puedan producirse y proponer medidas preventivas a adoptar.
- Coordinar los cursillos de formación e información de todos los operarios.
- Convocar, promover y dirigir las reuniones periódicas con los operarios, así como cualquier otra función que le encomiende este documento.

6.4. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Si en la ejecución de la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, la Dirección de Obra, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Dicho coordinador deberá ser técnico competente en la materia y estará integrado en la Dirección facultativa. Sus funciones serán las siguientes:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de los distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997 y que son las que se indican a continuación:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- Mantenimiento, control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- Recogida de materiales que revistan algún peligro y hayan sido utilizados.
- Almacenamiento y eliminación o evacuación de residuos y escombros.

- Adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

- Cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos. Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

El coordinador de Seguridad y Salud, o en su defecto el Director de la obra emitirá un informe respecto al plan elaborado por el contratista, elevándolo a la Administración para su correspondiente aprobación.

Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, será el Director de Obra el que asume esta función.

6.5. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Los contratistas, y subcontratistas si los hubiera, estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el punto b) del artículo 3.4. del presente pliego.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o en su caso el Director de obra.

Los contratistas y subcontratistas serán los responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo referente a las obligaciones que les corresponden directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades del coordinador y del Director de obra no eximirán a los contratistas y subcontratistas.

**ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PPTP.****6.6. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos. Será necesaria su constitución en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.

El Comité de Seguridad y Salud estará formado por los Delegados de Prevención y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

Se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones del mismo.

Las competencias del Comité de Seguridad y Salud serán las siguientes:

- Participación en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias. Existentes.
- En el ejercicio de sus competencias, dicho Comité estará facultado para:
 - Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que considere oportunas.
 - Conocer cuantos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del servicio de prevención, en su caso.
 - Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
 - Conocer e informar la memoria y programación anual de servicios de prevención.

7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del estudio de seguridad y salud, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa de la Dirección de Obra. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos. Asimismo, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

8. LIBRO DE INCIDENCIAS

En la oficina principal de la obra, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto, facilitado por el Colegio Profesional que vise el Proyecto de ejecución de la obra.

Este libro constará de hojas cuadruplicadas que se destinarán a:

- Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia donde se realiza la obra.
- Dirección facultativa de las mismas.
- Contratista adjudicatario y, en su defecto, Vigilante de Seguridad y representante de los trabajadores.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen. El contratista enviará las copias a los destinatarios citados.

De acuerdo con el RD 555/86, podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- La Dirección Facultativa.
- Los Técnicos de los Gabinetes Provinciales de Seguridad y los responsables de los trabajadores.

Únicamente se podrán hacer anotaciones relacionadas con la no observancia de las instrucciones y recomendaciones recogidas en el Plan de Seguridad y Salud. El contratista enviará las copias a los destinatarios citados.

**ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PPTP.****9. MEDICIÓN Y ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

La medición de las distintas partidas que constituyen el Artículo de Seguridad y Salud, se efectuará periódicamente por fracciones de cada unidad, proporcionalmente al importe de las obras ejecutadas a las que afecten, de modo que con la última certificación se abone el 95% de cada precio unitario consignado para este fin, quedando el 5% restante para abono en la liquidación de las obras.

Si en algún mes o parte de él las medidas de Seguridad y Salud adoptadas son consideradas insuficientes por la Dirección Facultativa, no se abonará la parte del precio correspondiente, no recuperándose posteriormente.

Las medidas de protección adicionales que puedan resultar aconsejables o impuestas por la Dirección de Obra o por otras instancias competentes, no será objeto de abono independiente, considerándose repercutidas en los diferentes conceptos de varios y medios auxiliares y en costes indirectos.

Se abonarán a los precios que para cada unidad figuren en el Cuadro de Precios nº 1. Dichos precios incluyen la instalación, mantenimiento, desmontaje, retirada, limpieza y cuantos elementos y medios auxiliares sean precisos para el fin a que están destinados, aunque no estén explícitamente citados en la descomposición del precio y, concretamente, para el cumplimiento de

la vigente legislación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, no pudiendo, el Contratista, reclamar cantidades distintas a las indicadas.

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



Fdo. Andrés Queijo Lema

Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.



ANEJO 13 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PPTP.



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

PRESUPUESTO



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

MEDICIONES



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

CAPÍTULO 0101 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR		
E28BC190	ms ALQUI. CASETA 1 OFIC.+ VEST +ASEO 19,40 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina, un vestuario y un aseo con inodoro y lavabo de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
E28BM020	ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	16.00
E28BM030	ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	2.00
E28BM040	ud JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	2.00
E28BM050	ud SECAMANOS ELÉCTRICO Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	2.00
E28BM070	ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	2.00
E28BM090	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	15.00
E28BM100	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	3.00
E28BM110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	2.00
E28BM120	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	1.00
E28BM150	ud CONVECTOR ELÉCT. MURAL 1000 W.	1.00

Convector eléctrico mural de 1000 W. instalado. (amortizable en 5 usos).		
E28BM160	ud CONVECTOR ELÉCT. MURAL 1500 W. Convector eléctrico mural de 1500 W. instalado. (amortizable en 5 usos)	2.00
E28BA050	ud ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	2.00
D41AE001	Ud ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra. 1	1.00
D41AE101	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra. 1	1.00
D41AE201	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra. 1	1.00
		1.00



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

CAPÍTULO 0102 PROTECCIONES INDIVIDUALES		
E28RA010	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con amés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
E28RA040	ud PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00
E28RA050	ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2.00
E28RA055	ud PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2.00
E28RA060	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2.00
E28RA100	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3.00
E28RA105	ud SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 2 FILTROS Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00
E28RA110	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00
E28RA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con amés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	100.00
E28RA130	ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC. Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00
E28RC010	ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00
E28RC030	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00
		10.00

E28RC060	ud CHALECO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00
E28RC070	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00
E28RC090	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00
E28RC125	ud PARKA PARA EL FRÍO Parka de abrigo para el frío, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00
E28RC140	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00
E28RM020	ud PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00
E28RM100	ud PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00
E28RM110	ud PAR GUANTES AISLANTES 5000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1.00
E28RC150	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00
E28RP020	ud PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES) Par de botas altas de agua de seguridad de color verde, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00
E28RP150	ud PAR RODILLERAS Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00
E28RP070	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5.00



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

E28RSI020	ud EQUIPO PARA TRABAJO HORIZONTAL Equipo completo para trabajos en horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante con eslinga de 90 cm. y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00
		5.00
CAPÍTULO 0103 PROTECCIONES COLECTIVAS		
E28PA020	ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 51x51 Tapa provisional para arquetas de 51x51 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	3.00
	3	3.00
E28PA040	ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80x80 Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	2.00
	2	2.00
E28PA110	ud TAPA PROVISIONAL POZO 70x70 Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 70x70 cm., formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	75.00
	75	75.00
E28PB163	m VALLA ENREJADO GALVANIZADO Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	100.00
	100	100.00
E28PE120	ud CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.20kW Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	2.00
	2	2.00
E28PE030	ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero	2.00

E28PE010	ud LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	2.00
		2.00
		2.00
E28PF010	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	2.00
		2.00
		2.00
D41CA260	Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM. Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	10.00
		10.00
		10.00
D41CA040	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	10.00
		10.00
		10.00
D41CA010	Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	5.00
		5.00
		5.00
D41CA252	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	4.00
		4.00
		4.00
D41CA254	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	4.00
		4.00
		4.00
D41CA258	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	4.00
		4.00
		4.00
D41CC040	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	25.00
		25.00
		25.00



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1	870.00	870.00
				870.00
D41CE001	Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA. Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	5		5.00
				5.00
D41IA201	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra.	2	8.00	16.00
				16.00
D41IA202	Hr EQUIPO DE RIEGO EN LA TRAZA Camión cisterna de 8 m3, con equipo pulverizador para riego de la traza de la tubería para evitar polvareda.	2	8.00	16.00
				16.00
D41GC500	M2 PTA. ACC. VEHÍCULOS A OBRA METÁL. M2. Puerta de acceso de vehículos a obra, realizada con perfiles metálicos, tipo verja, formada por dos hojas y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm., provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.	1	2.00	2.00
				2.00
D41IA210	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza cada dos semanas	2	8.00	16.00
				16.00
D41GG201	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDOC. Ml. Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de hormigón D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	20		20.00
				20.00
D41SEMF	Ud SEMÁFORO DE OBRA Precio mensual de pareja de semáforos portátiles de obra, incluyendo cargador y batería.	1		1.00
				1.00
D41GC420	MI MALLA GALV. ST 50/14 DE 2,00 M. Ml. Valla de cerramiento de obra con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios. (Amortización una puesta).	1	25.00	25.00
				25.00

CAPÍTULO 0104 FORMACIÓN Y CONTROL			
E28W030	ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.		
			8.00
E28W040	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.		
			8.00
E28W050	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.		
			8.00
E28W060	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I Reconocimiento médico básico l anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	10	10.00
			10.00



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

CUADRO DE PRECIOS 1



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

CAPÍTULO 0101 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
E28BC190	ms	ALQUI. CASETA 1 OFIC.+ VEST +ASEO 19,40 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina, un vestuario y un aseo con inodoro y lavabo de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	202.94
E28BM020	ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	9.32
E28BM030	ud	ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	24.21
E28BM040	ud	JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	7.80
E28BM050	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	34.04
E28BM070	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	24.97
E28BM090	ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	44.67
E28BM100	ud	DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	14.39
E28BM110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	76.02
E28BM120	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	52.43
E28BM150	ud	CONVECTOR ELÉCT. MURAL 1000 W. Convector eléctrico mural de 1000 W. instalado. (amortizable en 5 usos).	5.89
E28BM160	ud	CONVECTOR ELÉCT. MURAL 1500 W. Convector eléctrico mural de 1500 W. instalado. (amortizable en 5 usos)	8.55

E28BA050	ud	ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	115.61
D41AE001	Ud	ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	318.00
D41AE101	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	318.00
D41AE201	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	318.00

CIENTO QUINCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS

TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS

TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

CAPÍTULO 0102 PROTECCIONES INDIVIDUALES

E28RA010	ud CASCO DE SEGURIDAD	2.03
	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS	
E28RA040	ud PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR	0.16
	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	CERO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
E28RA050	ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR	3.60
	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
E28RA055	ud PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA	1.92
	Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E28RA060	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS	1.20
	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
E28RA100	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO	8.01
	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	OCHO EUROS con UN CÉNTIMOS	
E28RA105	ud SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 2 FILTROS	14.29
	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	CATORCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
E28RA110	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	1.75
	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E28RA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	3.46
	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E28RA130	ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.	1.70
	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
E28RC010	ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR	2.65
	Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E28RC030	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	5.73
	Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E28RC060	ud CHALECO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN	13.20
	Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	TRECE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
E28RC070	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN	14.91
	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	CATORCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
E28RC090	ud TRAJE IMPERMEABLE	8.77
	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	OCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E28RC125	ud PARKA PARA EL FRÍO	10.34
	Parka de abrigo para el frío, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	DIEZ EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

E28RC140	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR	3.71
	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
E28RM020	ud PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS	3.11
	Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
E28RM100	ud PAR GUANTES SOLDADOR	0.95
	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E28RM110	ud PAR GUANTES AISLANTES 5000 V.	9.18
	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	NUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
E28RC150	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD	6.88
	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E28RP020	ud PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES)	9.62
	Par de botas altas de agua de seguridad de color verde, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E28RP150	ud PAR RODILLERAS	2.58
	Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E28RP070	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD	9.83
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E28RSI020	ud EQUIPO PARA TRABAJO HORIZONTAL	34.17
	Equipo completo para trabajos en horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante con eslinga de 90 cm. y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	TREINTA Y CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

CAPÍTULO 0103 PROTECCIONES COLECTIVAS

E28PA020	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 51x51	4.83
		Tapa provisional para arquetas de 51x51 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	
		CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E28PA040	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80x80	8.45
		Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	
		OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E28PA110	ud	TAPA PROVISIONAL POZO 70x70	13.86
		Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 70x70 cm., formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	
		TRECE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E28PB163	m	VALLA ENREJADO GALVANIZADO	5.58
		Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
		CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E28PE120	ud	CUADRO SECUNDARIO OBRA P _{máx} .20kW	148.52
		Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	
		CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E28PE030	ud	TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m	106.38
		Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistencia R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² ., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.	
		CIENTO SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E28PE010	ud	LÁMPARA PORTATIL MANO	3.36
		Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	
		TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E28PF010	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.	28.81
		Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	
		VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41CA260	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM.	31.90
		Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
D41CA040	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR	18.39
		Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de	

		hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	
		DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41CA010	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE	41.55
		Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41CA252	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO	7.37
		Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41CA254	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO	7.37
		Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41CA258	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS	7.37
		Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41CC040	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES	2.25
		Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	
		DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
D41CC230	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.	1.44
		MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
		UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41CE001	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.	11.46
		Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	
		ONCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41IA201	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA	12.72
		H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra.	
		DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41IA202	Hr	EQUIPO DE RIEGO EN LA TRAZA	31.16
		Camión cisterna de 8 m ³ , con equipo pulverizador para riego de la traza de la tubería para evitar polvareda.	
		TREINTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
D41GC500	M2	PTA. ACC. VEHÍCULOS A OBRA METÁL.	62.44
		M2. Puerta de acceso de vehículos a obra, realizada con perfiles metálicos, tipo verja, formada por dos hojas y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm., provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.	
		SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41IA210	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA	84.80
		Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza cada dos semanas	
		OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
D41GG201	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCC.	43.04
		MI. Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de hormigón D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	
		CUARENTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
D41SEMF	Ud	SEMÁFORO DE OBRA	425.30



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

		Precio mensual de pareja de semáforos portátiles de obra, incluyendo cargador y batería.	
		CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
D41GC420	MI	MALLA GALV. ST 50/14 DE 2,00 M. Ml. Valla de cerramiento de obra con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios. (Amortización una puesta).	15.50
		QUINCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 0104 FORMACIÓN Y CONTROL			
E28W030	ud	COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	128.98
		CIENTO VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E28W040	ud	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	95.95
		NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E28W050	ud	COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	56.61
		CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
E28W060	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	65.63
		SESENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS 2



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

CAPÍTULO 0101 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

E28BC190	ms	ALQUI. CASETA 1 OFIC.+ VEST +ASEO 19,40 m2		
Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina, un vestuario y un aseo con inodoro y lavabo de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.				
			Mano de obra.....	0.96
			Resto de obra y materiales	201.98
			TOTAL PARTIDA	202.94
E28BM020	ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR		
Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).				
			Mano de obra.....	1.13
			Resto de obra y materiales	8.19
			TOTAL PARTIDA	9.32
E28BM030	ud	ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS		
Espejo para vestuarios y aseos, colocado.				
			Mano de obra.....	1.13
			Resto de obra y materiales	23.08
			TOTAL PARTIDA	24.21
E28BM040	ud	JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO		
Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).				
			Mano de obra.....	1.13
			Resto de obra y materiales	6.67
			TOTAL PARTIDA	7.80
E28BM050	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO		
Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).				
			Mano de obra.....	1.13
			Resto de obra y materiales	32.91
			TOTAL PARTIDA	34.04
E28BM070	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL		
Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).				
			Mano de obra.....	1.13
			Resto de obra y materiales	23.84
			TOTAL PARTIDA	24.97
E28BM090	ud	BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS		
Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).				
			Mano de obra.....	1.13
			Resto de obra y materiales	43.54
			TOTAL PARTIDA	44.67
E28BM100	ud	DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS		

		Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	Resto de obra y materiales	14.39
			TOTAL PARTIDA	14.39
E28BM110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA		
Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.				
			Mano de obra.....	1.13
			Resto de obra y materiales	74.89
			TOTAL PARTIDA	76.02
E28BM120	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN		
Reposición de material de botiquín de urgencia.				
			Resto de obra y materiales	52.43
			TOTAL PARTIDA	52.43
E28BM150	ud	CONVECTOR ELÉCT. MURAL 1000 W.		
Convector eléctrico mural de 1000 W. instalado. (amortizable en 5 usos).				
			Resto de obra y materiales	5.89
			TOTAL PARTIDA	5.89
E28BM160	ud	CONVECTOR ELÉCT. MURAL 1500 W.		
Convector eléctrico mural de 1500 W. instalado. (amortizable en 5 usos)				
			Resto de obra y materiales	8.55
			TOTAL PARTIDA	8.55
E28BA050	ud	ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA		
Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.				
			Resto de obra y materiales	115.61
			TOTAL PARTIDA	115.61
D41AE001	Ud	ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA		
Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.				
			Resto de obra y materiales	318.00
			TOTAL PARTIDA	318.00
D41AE101	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA		
Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.				
			Resto de obra y materiales	318.00
			TOTAL PARTIDA	318.00
D41AE201	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA		
Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.				
			Resto de obra y materiales	318.00
			TOTAL PARTIDA	318.00



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

CAPÍTULO 0102 PROTECCIONES INDIVIDUALES

E28RA010	ud	CASCO DE SEGURIDAD	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	2.03
				TOTAL PARTIDA	2.03
E28RA040	ud	PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	0.16
				TOTAL PARTIDA	0.16
E28RA050	ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	3.60
				TOTAL PARTIDA	3.60
E28RA055	ud	PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA	Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	1.92
				TOTAL PARTIDA	1.92
E28RA060	ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	1.20
				TOTAL PARTIDA	1.20
E28RA100	ud	SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	8.01
				TOTAL PARTIDA	8.01
E28RA105	ud	SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 2 FILTROS	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	14.29
				TOTAL PARTIDA	14.29
E28RA110	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	1.75
				TOTAL PARTIDA	1.75
E28RA120	ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	3.46
				TOTAL PARTIDA	3.46
E28RA130	ud	JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	1.70
				TOTAL PARTIDA	1.70
E28RC010	ud	FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR			

		Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	2.65
			TOTAL PARTIDA	2.65
ud		CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS		
		Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	5.73
			TOTAL PARTIDA	5.73
ud		CHALECO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN		
		Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	13.20
			TOTAL PARTIDA	13.20
ud		MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN		
		Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	14.91
			TOTAL PARTIDA	14.91
ud		TRAJE IMPERMEABLE		
		Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	8.77
			TOTAL PARTIDA	8.77
ud		PARKA PARA EL FRÍO		
		Parka de abrigo para el frío, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	10.34
			TOTAL PARTIDA	10.34
ud		MANDIL CUERO PARA SOLDADOR		
		Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	3.71
			TOTAL PARTIDA	3.71
ud		PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS		
		Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	3.11
			TOTAL PARTIDA	3.11
ud		PAR GUANTES SOLDADOR		
		Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	0.95
			TOTAL PARTIDA	0.95
ud		PAR GUANTES AISLANTES 5000 V.		
		Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	9.18
			TOTAL PARTIDA	9.18
ud		PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD		
		Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Resto de obra y materiales	6.88



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

E28RP020	ud	PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES) Par de botas altas de agua de seguridad de color verde, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	TOTAL PARTIDA	6.88
			Resto de obra y materiales	9.62
E28RP150	ud	PAR RODILLERAS Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	TOTAL PARTIDA	9.62
			Resto de obra y materiales	2.58
E28RP070	ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	TOTAL PARTIDA	2.58
			Resto de obra y materiales	9.83
E28RSI020	ud	EQUIPO PARA TRABAJO HORIZONTAL Equipo completo para trabajos en horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante con eslinga de 90 cm. y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	TOTAL PARTIDA	9.83
			Resto de obra y materiales	34.17
			TOTAL PARTIDA	34.17



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

CAPÍTULO 0103 PROTECCIONES COLECTIVAS

E28PA020	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 51x51 Tapa provisional para arquetas de 51x51 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	Mano de obra.....	0.57	TOTAL PARTIDA	4.83
			Resto de obra y materiales	4.26		
E28PA040	ud	TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80x80 Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	Mano de obra.....	2.26	TOTAL PARTIDA	8.45
			Resto de obra y materiales	6.19		
E28PA110	ud	TAPA PROVISIONAL POZO 70x70 Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 70x70 cm., formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	Mano de obra.....	2.26	TOTAL PARTIDA	13.86
			Resto de obra y materiales	11.60		
E28PB163	m	VALLA ENREJADO GALVANIZADO Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	Mano de obra.....	1.16	TOTAL PARTIDA	5.58
			Resto de obra y materiales	4.42		
E28PE120	ud	CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.20kW Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	Resto de obra y materiales	148.52	TOTAL PARTIDA	148.52
E28PE030	ud	TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistencia R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.	Mano de obra.....	59.28	TOTAL PARTIDA	106.38
			Resto de obra y materiales	47.10		
E28PE010	ud	LÁMPARA PORTATIL MANO Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amorti-			TOTAL PARTIDA	

E28PF010	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	Resto de obra y materiales	3.36	TOTAL PARTIDA	3.36
D41CA260	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM. Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra.....	1.13	TOTAL PARTIDA	28.81
			Resto de obra y materiales	27.68		
D41CA040	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	Mano de obra.....	2.19	TOTAL PARTIDA	31.90
			Resto de obra y materiales	29.71		
D41CA010	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	Mano de obra.....	3.90	TOTAL PARTIDA	18.39
			Maquinaria	0.07		
			Resto de obra y materiales	14.42		
D41CA252	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra.....	3.90	TOTAL PARTIDA	41.55
			Maquinaria	0.07		
			Resto de obra y materiales	37.58		
D41CA254	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra.....	1.23	TOTAL PARTIDA	7.37
			Resto de obra y materiales	6.14		
D41CA258	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	Mano de obra.....	1.23	TOTAL PARTIDA	7.37
			Resto de obra y materiales	6.14		
D41CC040	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	Mano de obra.....	0.74	TOTAL PARTIDA	



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

		Resto de obra y materiales	1.51	D41GC420	MI MALLA GALV. ST 50/14 DE 2,00 M. MI. Valla de cerramiento de obra con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios. (Amortización una puesta).	
D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	TOTAL PARTIDA	2.25			
		Mano de obra	1.23			Mano de obra 6.40
		Resto de obra y materiales	0.21			Resto de obra y materiales 9.10
		TOTAL PARTIDA	1.44			TOTAL PARTIDA 15.50
D41CE001	Ud BOYAS INTERMITENTES C/CELULA. Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	Mano de obra	0.61			
		Resto de obra y materiales	10.85			
		TOTAL PARTIDA	11.46			
D41IA201	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra.	Mano de obra	12.00			
		Resto de obra y materiales	0.72			
		TOTAL PARTIDA	12.72			
D41IA202	Hr EQUIPO DE RIEGO EN LA TRAZA Camión cisterna de 8 m3, con equipo pulverizador para riego de la traza de la tubería para evitar polvareda.	Maquinaria	29.40			
		Resto de obra y materiales	1.76			
		TOTAL PARTIDA	31.16			
D41GC500	M2 PTA. ACC. VEHÍCULOS A OBRA METÁL. M2. Puerta de acceso de vehículos a obra, realizada con perfiles metálicos, tipo verja, formada por dos hojas y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm., provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.	Mano de obra	3.71			
		Resto de obra y materiales	58.73			
		TOTAL PARTIDA	62.44			
D41IA210	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza cada dos semanas	Resto de obra y materiales	84.80			
		TOTAL PARTIDA	84.80			
D41GG201	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT. MI. Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de hormigón D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	Resto de obra y materiales	43.04			
		TOTAL PARTIDA	43.04			
D41SEMF	Ud SEMÁFORO DE OBRA Precio mensual de pareja de semáforos portátiles de obra, incluyendo cargador y batería.	Mano de obra	1.23			
		Resto de obra y materiales	424.07			
		TOTAL PARTIDA	425.30			



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

CAPÍTULO 0104 FORMACIÓN Y CONTROL			
E28W030	ud	COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	
			Resto de obra y materiales 128.98
			TOTAL PARTIDA 128.98
E28W040	ud	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	
			Resto de obra y materiales 95.95
			TOTAL PARTIDA 95.95
E28W050	ud	COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
			Resto de obra y materiales 56.61
			TOTAL PARTIDA 56.61
E28W060	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	
			Resto de obra y materiales 65.63
			TOTAL PARTIDA 65.63



PRESUPUESTO Y MEDICIONES



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

CAPÍTULO 0101 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
E28BC190	ms ALQUI. CASETA 1 OFIC.+ VEST +ASEO 19,40 m2			
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina, un vestuario y un aseo con inodoro y lavabo de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
E28BM020	ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	16.00	202.94	3,247.04
	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).			
E28BM030	ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS	2.00	9.32	18.64
	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.			
E28BM040	ud JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO	2.00	24.21	48.42
	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).			
E28BM050	ud SECAMANOS ELÉCTRICO	2.00	7.80	15.60
	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).			
E28BM070	ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL	2.00	34.04	68.08
	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).			
E28BM090	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS	15.00	24.97	374.55
	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).			
E28BM100	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS	3.00	44.67	134.01
	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).			
E28BM110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA	2.00	14.39	28.78
	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
E28BM120	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN	1.00	76.02	76.02
	Reposición de material de botiquín de urgencia.			
E28BM150	ud CONVECTOR ELÉCT. MURAL 1000 W.	1.00	52.43	52.43
	Convector eléctrico mural de 1000 W. instalado. (amortizable en 5 usos).			
E28BM160	ud CONVECTOR ELÉCT. MURAL 1500 W.	2.00	5.89	11.78
	Convector eléctrico mural de 1500 W. instalado. (amortizable en 5 usos)			
E28BA050	ud ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA	2.00	8.55	17.10
	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.			
D41AE001	Ud ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA	1.00	115.61	115.61
	Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.			
D41AE101	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA	1.00	318.00	318.00

D41AE201	Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1.00	318.00	318.00
	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA			
	Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1.00	318.00	318.00
TOTAL CAPÍTULO 0101 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				5,162.06

CAPÍTULO 0102 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
E28RA010	ud CASCO DE SEGURIDAD			
	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
E28RA040	ud PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR	10.00	2.03	20.30
	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
E28RA050	ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR	2.00	0.16	0.32
	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
E28RA055	ud PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA	2.00	3.60	7.20
	Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
E28RA060	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS	2.00	1.92	3.84
	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
E28RA100	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO	3.00	1.20	3.60
	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
E28RA105	ud SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 2 FILTROS	10.00	8.01	80.10
	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
E28RA110	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	10.00	14.29	142.90
	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
E28RA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	100.00	1.75	175.00
	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
E28RA130	ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.	10.00	3.46	34.60
	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
E28RC010	ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR	10.00	1.70	17.00
	Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
E28RC030	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	10.00	2.65	26.50
	Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		10.00	5.73	57.30



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

E28RC060	ud CHALECO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Chaleco de trabajo de poliéster-algodón, (amortizable en un uso). Certifica- do CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00	13.20	132.00
E28RC070	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00	14.91	149.10
E28RC090	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00	8.77	87.70
E28RC125	ud PARKA PARA EL FRÍO Parka de abrigo para el frío, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00	10.34	103.40
E28RC140	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00	3.71	37.10
E28RM020	ud PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS Par guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00	3.11	31.10
E28RM100	ud PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1.00	0.95	0.95
E28RM110	ud PAR GUANTES AISLANTES 5000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1.00	9.18	9.18
E28RC150	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortiza- ble en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00	6.88	68.80
E28RP020	ud PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES) Par de botas altas de agua de seguridad de color verde, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00	9.62	96.20
E28RP150	ud PAR RODILLERAS Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5.00	2.58	12.90
E28RP070	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10.00	9.83	98.30
E28RSI020	ud EQUIPO PARA TRABAJO HORIZONTAL Equipo completo para trabajos en horizontal compuesto por un arnés de se- guridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante con eslinga de 90 cm. y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5.00	34.17	170.85
TOTAL CAPÍTULO 0102 PROTECCIONES INDIVIDUALES				1,566.24



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

CAPÍTULO 0103 PROTECCIONES COLECTIVAS									
E28PA020	ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 51x51	3.00	4.83	14.49	D41CA252	Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	5.00	41.55	207.75
E28PA040	ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80x80					Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	4.00	7.37	29.48
E28PA110	ud TAPA PROVISIONAL POZO 70x70					Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	4.00	7.37	29.48
E28PB163	m VALLA ENREJADO GALVANIZADO	75.00	13.86	1,039.50	D41CA258	Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	4.00	7.37	29.48
	Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.				D41CC040	Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	25.00	2.25	56.25
E28PE120	ud CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.20kW	100.00	5.58	558.00	D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.	870.00	1.44	1,252.80
	Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 20 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x40 A., un interruptor automático diferencial de 4x40 A. 300 mA., dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T., y dos de 230 V. 16 A. 2p+T., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.				D41CE001	Ud. BOYAS INTERMITENTES C/CELULA.	5.00	11.46	57.30
E28PE030	ud TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m	2.00	148.52	297.04	D41IA201	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA	16.00	12.72	203.52
	Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=150 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 200 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. s/ R.D. 486/97.				D41IA202	Hr EQUIPO DE RIEGO EN LA TRAZA	16.00	31.16	498.56
E28PE010	ud LÁMPARA PORTATIL MANO	2.00	106.38	212.76	D41GC500	M2 PTA. ACC. VEHÍCULOS A OBRA METÁL.	2.00	62.44	124.88
	Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.				D41IA210	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA	16.00	84.80	1,356.80
E28PF010	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC.	2.00	3.36	6.72	D41GG201	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDOC.	20.00	43.04	860.80
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.				D41SEMF	Ud SEMÁFORO DE OBRA	1.00	425.30	425.30
D41CA260	Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.	2.00	28.81	57.62		MI MALLA GALV. ST 50/14 DE 2,00 M.			
	Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.				D41GC420	MI. Valla de cerramiento de obra con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 2,00 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores,			
D41CA040	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR	10.00	31.90	319.00					
	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.								
D41CA010	Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE	10.00	18.39	183.90					



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

	grupillas y accesorios. (Amortización una puesta).	25.00	15.50	387.50
	TOTAL CAPÍTULO 0103 PROTECCIONES COLECTIVAS.....			8,225.83
	CAPÍTULO 0104 FORMACIÓN Y CONTROL			
E28W030	ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	8.00	128.98	1,031.84
E28W040	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	8.00	95.95	767.60
E28W050	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	8.00	56.61	452.88
E28W060	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	10.00	65.63	656.30
	TOTAL CAPÍTULO 0104 FORMACIÓN Y CONTROL			2,908.62
	TOTAL			17,862.75



RESUMEN DEL PRESUPUESTO



ANEJO 13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA.

0101	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	5,162.06	28.90
0102	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	1,566.24	8.77
0103	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	8,225.83	46.05
0104	FORMACIÓN Y CONTROL	2,908.62	16.28
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		17,862.75	
13.00 % Gastos generales.....		2,322.16	
6.00 % Beneficio industrial.....		1,071.77	
SUMA DE G.G. y B.I.		3,393.93	
21.00 % I.V.A.....		4,463.90	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		25,720.58	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		25,720.58	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTICINCO MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



Fdo. Andrés Queijo Lema
Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.



SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS



ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN.
2. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.
 - 2.1. SEÑALIZACIÓN TIPO 1.
 - 2.2. SEÑALIZACIÓN TIPO 2.
 - 2.3. SEÑALIZACIÓN TIPO 3. ALTERNATIVA 1.
 - 2.4. SEÑALIZACIÓN TIPO 3. ALTERNATIVA 2.

ANEJO 14 – SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.**1. INTRODUCCIÓN.**

Las obras objeto del presente documento, se desarrollan en el término municipal de Carballo, afectarán al sistema viario siguiente:

- Carretera AC-418 a su paso por la localidad.
- Carretera AC-414 a su paso por la localidad.

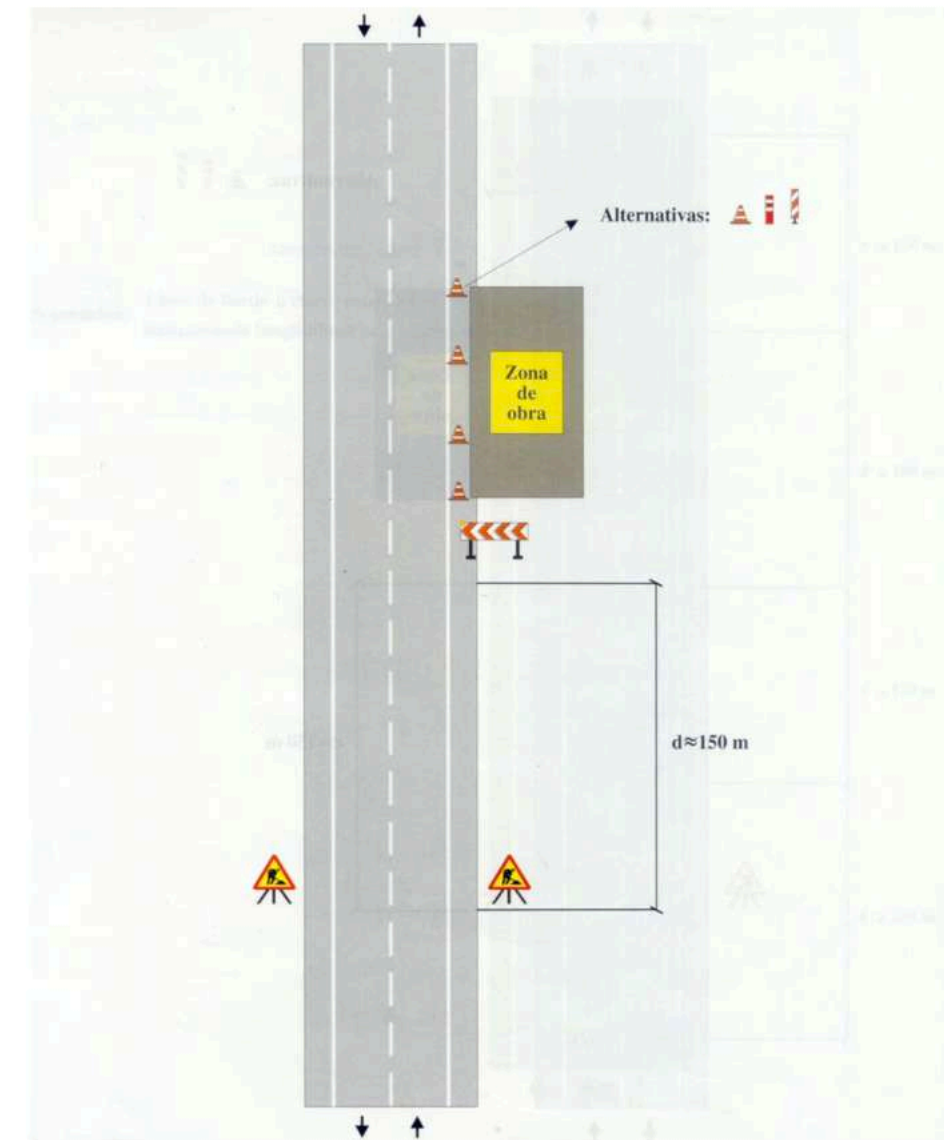
En el presente anejo se especifica la señalización de las obras a utilizar de acuerdo con la Norma 8.3-IC y el Manual de Ejemplos de Señalización de obras fijas de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

2. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.

A efectos de la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto y de la correspondiente señalización de las mismas, se definen las siguientes situaciones tipo:

- Calzada de 2 carriles con zona de obras ocupando parte del arcén.
 - Señalización tipo 1.
- Calzada de 2 carriles con zona de obras ocupando un carril y el arcén contiguo.
 - Señalización tipo 2.
 - Señalización tipo 3.

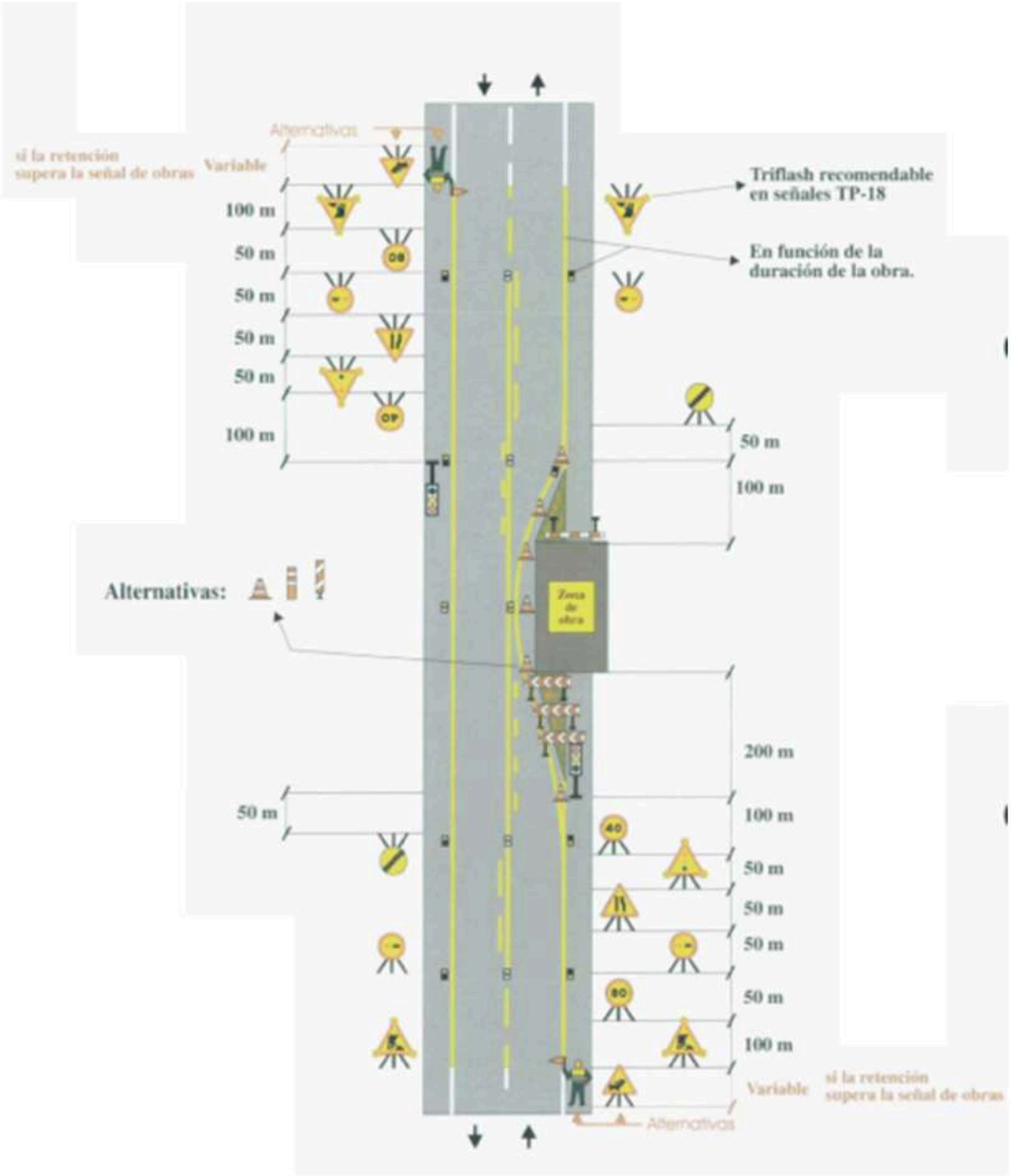
Además de estas normas de señalización se tendrán en cuenta todas aquellas necesarias así como las indicadas en el Anejo número 13, Estudio de Seguridad y Salud. A continuación se incluyen los esquemas de señalización tipo aplicables para los casos anteriores.

2.1. SEÑALIZACIÓN TIPO 1.



ANEJO 14 – SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.

2.4. SEÑALIZACIÓN TIPO 3. ALTERNATIVA 2.



A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



Fdo. Andrés Queijo Lema

Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.



ANEJO 15 – PLAN DE OBRA

PLAN DE OBRA



ANEJO 15 – PLAN DE OBRA

ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. PLAN DE OBRA.**



ANEJO 15 – PLAN DE OBRA

1. INTRODUCCIÓN.

Se presenta en este anejo el programa de los trabajos a realizar para la completa ejecución de la red de abastecimiento de agua potable en Cances.

El Plan de Obra que se describe tiene un carácter meramente orientativo para el Contratista, no estando obligado a cumplirlo. Este puede presentar en cualquier caso un programa de trabajos que se adapte con mayor precisión a los métodos constructivos a emplear y a la maquinaria y medios auxiliares que disponga para la ejecución las obras.

Se establece un plazo máximo de OCHO (8) MESES para la terminación de la obra, justificándose dicho plazo mediante el siguiente Plan de Obra.

El plazo anterior se contará a partir de la formalización del contrato.

2. PLAN DE OBRA.

A continuación se detallan tanto el plan de obra como la inversión acumulada en el tiempo, resultante de la actuación propuesta.

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



Fdo. Andrés Queijo Lema

Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.

PLAN DE OBRA

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN CANCES..

	MESES								PRESUPUEST O EJECUCIÓN MATERIAL	PBL (s/IVA)	PBL (i/IVA)
	1	2	3	4	5	6	7	8			
1. MOVIMIENTO DE TIERRAS	26.569,18	26.569,18	26.569,18	26.569,18	26.569,18	26.569,18	26.569,18	26.569,18	212.553,42 €	252.938,57 €	306.055,67 €
1.1. EXCAVACIÓN Y RELLENO	26.569,18	26.569,18	26.569,18	26.569,18	26.569,18	26.569,18	26.569,18	26.569,18	212.553,42 €	252.938,57 €	306.055,67 €
2. CONDUCCIONES	14.539,03	14.539,03	14.539,03	14.539,03	14.539,03	14.539,03	14.539,03	14.539,03	116.312,27 €	138.411,60 €	167.478,04 €
2.1. TUBERÍAS Y ACCESORIOS	14.539,03	14.539,03	14.539,03	14.539,03	14.539,03	14.539,03	14.539,03	14.539,03	116.312,27 €	138.411,60 €	167.478,04 €
2.2. CAPTACIÓN	1.210,78								1.210,78 €	1.440,83 €	1.743,40 €
3- DEPÓSITO			6.149,24	6.149,24	6.149,24	6.149,24	6.149,24	6.149,24	36.895,41 €	43.905,54 €	53.125,70 €
3.1- DEPÓSITO			6.149,24	6.149,24	6.149,24	6.149,24	6.149,24	6.149,24	36.895,41 €	43.905,54 €	53.125,70 €
4- REPOSICIÓN DE FIRME							13.903,64	13.903,64	27.807,27 €	33.090,65 €	40.039,69 €
4.1- REPOSICIÓN DE FIRME							13.903,64	13.903,64	27.807,27 €	33.090,65 €	40.039,69 €
5- GESTIÓN DE RESIDUOS	2.404,49	2.404,49	2.404,49	2.404,49	2.404,49	2.404,49	2.404,49	2.404,49	19.235,89 €	22.890,71 €	27.697,76 €
6- SEGURIDAD Y SALUD	2.232,84	2.232,84	2.232,84	2.232,84	2.232,84	2.232,84	2.232,84	2.232,84	17.862,75 €	21.256,67 €	25.720,57 €
PEM	46.956,32	51.894,78	51.894,78	51.894,78	37.355,74	51.894,78	65.798,41	65.798,41	431.883,28 €		
PBL (s/IVA)	55.878,02	61.754,78	61.754,78	61.754,78	44.453,33	61.754,78	78.300,11	78.300,11		513.941,11 €	
PBL (i/IVA)	67.612,41	74.723,29	74.723,29	74.723,29	53.788,53	74.723,29	94.743,13	94.743,13			621.868,74 €



ANEJO 15 – FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS



ANEJO 15 – FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

ANEJO 15 – FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS**1. FÓRMULA RE REVISIÓN DE PRECIOS.**

El artículo 89 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, (modificado por la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española) por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, establece lo siguiente:

Previa justificación en el expediente y de conformidad con lo previsto en el real decreto al que se refieren los artículos 4 y 5 de la Ley 2/2015, de desindexación de la economía española, la revisión periódica y predeterminada de precios solo se podrá llevar a cabo en los contratos de obra, en los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas y en aquellos otros contratos en los que el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años. Dicho período se calculará conforme a lo dispuesto en el real decreto anteriormente citado.

La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 % de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 % ejecutado y el primer año transcurrido desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

Dado que la duración prevista de las obras es de 12 meses, podría considerarse no necesaria el uso de la fórmula de revisión de precios al estar justo en el límite para el cual no es obligatorio, pero ante la incertidumbre de que el tiempo pasado entre la adjudicación y el comienzo de la ejecución haga que pase más de un año desde la adjudicación, se ha optado por realizar la revisión.

Se propone la fórmula número 561, incluida en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de Octubre, como la más adecuada para aplicar en el presente Proyecto.

$$K_t = 0,10 \cdot (C_t / C_o) + 0,05 \cdot (E_t / E_o) + 0,02 \cdot (P_t / P_o) + 0,08 \cdot (R_t / R_o) + 0,28 \cdot (S_t / S_o) + 0,01 \cdot (T_t / T_o) + 0,46$$

Donde:

- K_t = coeficiente teórico de revisión de precios en un determinado instante.
- C_t = índice del coste del cemento en el instante de revisión.
- C_o = índice del coste del cemento en la fecha de licitación.
- E_t = índice del coste de la energía en el instante de revisión.
- E_o = índice del coste de la energía en la fecha de licitación.
- P_t = índice del coste de los productos plásticos en el instante de revisión.
- P_o = índice del coste de los productos plásticos en la fecha de licitación.
- R_t = índice del coste de los áridos y rocas en el instante de revisión.
- R_o = índice del coste de los áridos y rocas en la fecha de licitación.
- S_t = índice del coste de los materiales siderúrgicos en el instante de revisión.
- S_o = índice del coste de los materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.
- T_t = índice del coste de los materiales electrónicos en el instante de revisión.
- T_o = índice del coste de los materiales electrónicos en la fecha de licitación.



ANEJO 16 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



ANEJO 16 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

- 1. OBJETO.**
- 2. COSTES DIRECTOS.**
 - 2.1. MANO DE OBRA.**
 - 2.2. MAQUINARIA.**
 - 2.3. MATERIALES.**
- 3. COSTES INDIRECTOS.**

APÉNDICE 1. MANO DE OBRA.

APÉNDICE 2. MAQUINARIA.

APÉNDICE 3. MATERIALES.

APÉNDICE 4. CUADRO DE DESCOMPUESTOS.



ANEJO 16 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. OBJETO

El presente anejo tiene como objeto el cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE 27/7/68), con modificación posterior por la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979.

El citado artículo 1 de esta Orden determina que los costes de ejecución de las distintas unidades de obra se incluirán en el Anejo de Justificación de Precios.

De acuerdo con el artículo 2 de la misma Orden, el Anejo de Justificación de Precios carece de carácter contractual, siendo su objeto acreditar ante la Administración la situación del mercado y servir de base para la confección de los cuadros de precios números 1 y 2.

Los conceptos que componen un precio se ajustarán a lo que dicta el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

2. COSTES DIRECTOS

Son aquellos costes que pueden atribuirse directamente a una unidad de obra concreta. Se consideran costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales.
- Los materiales necesarios para realizar la unidad, a los precios resultantes a pie de obra, considerando también los materiales auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad.
- La utilización de la maquinaria necesaria para realizar la unidad, determinando en cada una de ellas las diversas máquinas que intervienen en la misma y estableciéndose, para cada máquina, el tiempo empleado en la unidad y el coste de su hora de funcionamiento efectivo.

2.1. MANO DE OBRA

Se trata del coste que supondrá a la Empresa Constructora la hora efectiva de trabajo de cada categoría laboral, la cual se obtiene dividiendo el coste empresarial anual entre las horas trabajadas al año.

Para el cálculo de los costes horarios de las distintas categorías laborales será de aplicación lo dispuesto en la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979 (BOE nº127, 28 de mayo de 1979), que modifica el punto 1.1 de la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1969.

Dicha orden dictamina que los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de expresiones del tipo:

$$C=1,4 \times A + B$$

en la cual:

- C, en €/hora efectiva, expresa el Coste Horario para la empresa.
- A, en €/hora efectiva, es la retribución total del trabajador que tienen carácter salarial exclusivamente.
- B, en €/hora efectiva, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

El cálculo de los costes horarios que serán de aplicación se encuentra recogido en el Apéndice 1 – Mano de obra. Para ello, se recurrirá al Convenio Colectivo de trabajo del sector de la construcción y obras públicas de la provincia de A Coruña (BOP de A Coruña nº 229 de 2 de diciembre de 2013).

2.2. MAQUINARIA

El coste de utilización de una máquina está integrado por los siguientes sumandos:

- ❖ Costes intrínsecos: aquellos costes que son directamente proporcionales al valor V de adquisición de la máquina:
 - Interés de la Inversión.
 - Amortización de la máquina.
 - Seguros y otros gastos fijos.
 - Reparaciones generales y conservación.
- ❖ Costes complementarios: aquellos costes que no dependen del valor de la máquina, aunque sí dependen de otras características de la misma.
 - Mano de obra de manejo y mantenimiento diario.
 - Consumos de energía.

Este análisis de los costes correspondientes a la maquinaria se ha basado en el Manual de Costes de Maquinaria de SEOPAN (2008), para aquellas máquinas de las cuales se disponía de información suficiente, principalmente relativa a su potencia.

Para las máquinas en las cuales esta información es desconocida, antes que hacer una suposición que podría ser errónea, se ha optado por adoptar los precios recogidos en la propia base de precios CENTRO 2014.

De las máquinas calculadas según el Manual del SEOPAN, se han consultado en el mismo los siguientes datos:

- V- valor de adquisición
- Hua- horas del funcionamiento de vida
- Hut- horas del funcionamiento al año
- M+C- gastos de conservación y mantenimiento
- a- % consumo secundario (20 % máquinas motor gasóleo, 5 % máquinas accionadas por energía eléctrica)
- c- consumo unitario (según la tabla que figura a continuación)
- P- potencia de la máquina en kW
- p- precio del kW

Con estos datos se calcula el coste total horario por maquinaria de la siguiente manera:

$$C_{ith} = \frac{V}{Hut} \cdot \left(1 + \frac{M+C}{100} \right) + \frac{V}{Hua} \cdot \left(\frac{im}{100} + \frac{s}{100} \right)$$

$$C_{cth} = Salario \cdot 1,15 + \left(1 + \frac{a}{100} \right) \cdot c \cdot P(kW) \cdot p$$

Refiriéndose salario al coste €/h del capataz calculado de igual forma que en el punto 2.1.

Los consumos horarios de energía para las máquinas en operación se han tomado también de la publicación del SEOPAN, según muestra la siguiente tabla.



ANEJO 16 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

TIPO DE MÁQUINA		CONSUMO (L gasóleo/CV/h)	CONSUMO (L gasóleo/kW/h)
Maquinaria de movimiento de tierras	Pequeñas y medianas	0,14	0,19
	Grandes	0,17	0,23
Maquinaria de elevación y transporte	Pequeñas y medianas	0,10	0,14
	Grandes	0,12	0,16
Maquinaria de extendido y compactación	Pequeñas y medianas	0,12	0,16
	Grandes	0,15	0,2

La tabla con los cálculos realizados para obtener los precios de la maquinaria siguiendo esta metodología se puede consultar en el Apéndice 2 – Maquinaria.

2.3. MATERIALES

Para la determinación del precio de los materiales a emplear en la ejecución de este proyecto se han consultado diferentes bases de precios de uso habitual (fundamentalmente CENTRO 2014 y PREOC 2014), así como consultas a tarifas de precios y a los proveedores de la zona.

Para el cálculo del coste de los materiales a pie de obra deben tenerse en cuenta los siguientes conceptos:

- Coste de adquisición: se refiere al coste de adquisición en el lugar de procedencia.
- Coste de carga y descarga: utilizándose como referencia las horas necesarias de peón.
- Coste del transporte: teniéndose en cuenta la distancia de transporte y el vehículo necesario.
- Varios: se incluyen aquí conceptos difíciles de cuantificar como demoras, pérdidas, roturas, etc. Su valor será un porcentaje del precio de adquisición (generalmente entre el 1 y el 5%).

3. COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos son aquellos que se producen dentro del recinto de obra pero que no pueden ser atribuidos de forma directa a una unidad de obra concreta, por lo que es necesario repartirlos entre todas las unidades con un determinado criterio. Los costes indirectos son:

- Instalaciones de obra: serían las oficinas, talleres, almacenes, comedores, aseos, dormitorios, etc. Deben tenerse en cuenta los costes de interés y amortización de la inversión, reparaciones, conservación y gastos de funcionamiento de estas instalaciones durante el plazo de ejecución de la obra.
- Personal técnico y administrativo: esto es, el personal adscrito exclusivamente a la obra (personal no directamente productivo), como pueden ser ingenieros superiores o medios, topógrafos, encargados, jefes de taller, almaceneros, listeros, contables, administrativos de obra, etc.
- Costes imprevistos.

De acuerdo con el artículo 130 del Real Decreto 1098/2001, el precio de ejecución material P_n de una unidad de obra n viene dado por:

$$P_n = Cd_n + Ci_n$$

Donde Cd son los costes directos y Ci son los costes indirectos.

Si para cada unidad de obra evaluamos los costes indirectos como un determinado porcentaje de los costes directos tendremos:

$$Ci_n = \frac{Ki}{100} * Cd_n$$

Así, el precio de cada unidad de obra se puede calcular como:

$$P_n = (1 + \frac{Ki}{100}) * Cd_n$$

Con esta expresión podemos calcular el precio de ejecución material de una unidad de obra en función de los costes directos correspondientes a esa unidad, y de Ki , que es el porcentaje de costes indirectos, constante para todas las unidades del proyecto.

$$Ki = \frac{Ci}{Cd}$$

Según la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 (vigente según el informe 10/94 de la Junta Consultiva de Contratación), el valor de Ki se puede descomponer de la siguiente forma:

$$Ki = Ki' + Ki''$$

Dónde:

Ki' es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos de instalaciones y personal y el importe del coste directo total de la obra, obtenido por la suma de productos del coste directo de cada unidad por su medición.

Ki'' es el porcentaje correspondiente a los costes imprevistos, que se cifra en 1% (obra terrestre), 2% (obra fluvial) o 3% (obra marítima).

El valor de Ki' está limitado al 5% (será el valor adoptado), y como la actuación objeto de este proyecto es una obra terrestre, el valor de Ki'' será del 1%.

El porcentaje de costes indirectos Ki será, entonces, del 6%.



ANEJO 16 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



Fdo. Andrés Queijo Lema

Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.



ANEJO 16 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

APÉNDICE 1. MANO DE OBRA.

DETERMINACIÓN DEL COSTE HORA DE MANO DE OBRA EN LA PROVINCIA DE A CORUÑA (CONVENIO CONSTRUCCIÓN Y CONVENIO SIDEROMETALURGIA)

Horas trabajadas al año	1736
Días de salario	335
Días trabajados al año	217

		Conceptos con carácter salarial								Conceptos con carácter no salarial			Seguridad Social + Accidentes Trabajo (1,4)	Precio básico (€/h)	
		Salario (€/día)	Salario (€/año)	Plus asistencia (€/día)	Plus asistencia (€/año)	Vacaciones (€/año)	Paga extra julio	Paga extra diciembre	Total carácter salarial "A" (€/año)	Plus distancia y transporte (€/día)	Plus distancia y transporte (€/año)	Coste total anual: 1,4*A+B (€/año)		Coste total Empresa	Coste €/h
		Días/año	335		217						217				
Categoría laboral	Nivel														
Titulado Superior	II	60,86	20.388,10	7,94	1.722,98	2.463,60	2.463,60	2.463,60	29.501,88	7,75	1.681,75	31.271,02	11.820,45	43.779,43	25,22
Titulado Medio	III	48,50	16.247,50	7,94	1.722,98	1.995,65	1.995,65	1.995,65	23.957,43	6,30	1.367,10	25.436,56	9.615,02	35.611,18	20,51
Topógrafo	IV	46,37	15.533,95	7,94	1.722,98	1.914,85	1.914,85	1.914,85	23.001,48	6,07	1.317,19	24.434,36	9.236,19	34.208,10	19,71
Delineante	V	42,44	14.217,40	7,94	1.722,98	1.758,86	1.758,86	1.758,86	21.216,96	5,54	1.202,18	22.478,68	8.496,94	31.470,15	18,13
Encargado	VI	36,01	12.063,35	7,94	1.722,98	1.523,61	1.523,61	1.523,61	18.357,16	4,86	1.054,62	19.552,41	7.390,81	27.373,37	15,77
Capataz	VII	32,01	10.723,35	7,94	1.722,98	1.387,86	1.387,86	1.387,86	16.609,91	4,83	1.048,11	17.683,02	6.684,18	24.756,23	14,26
Oficial 1ª	VIII	31,34	10.498,90	7,94	1.722,98	1.358,27	1.358,27	1.358,27	16.296,69	4,75	1.030,75	17.350,83	6.558,61	24.291,16	13,99
Oficial 1ª Siderometal	Va	48,01	16.083,35	3,82	1.279,72	964,88	964,88	964,88	20.257,71	4,33	939,61	20.726,68	8.290,67	29.017,35	16,72
Oficial 2ª	IX	30,64	10.264,40	7,94	1.722,98	1.332,69	1.332,69	1.332,69	15.985,45	4,64	1.006,88	17.017,31	6.432,54	23.824,23	13,72
Oficial 1ª Siderometal	Vb	45,00	15.075,00	3,82	1.279,72	908,91	908,91	908,91	19.081,45	4,33	939,61	19.524,22	7.809,69	27.333,91	15,75
Ayudante	X	29,69	9.946,15	7,94	1.722,98	1.290,11	1.290,11	1.290,11	15.539,46	4,52	980,84	16.543,00	6.253,25	23.160,20	13,34
Peón especial	XI	29,49	9.879,15	7,94	1.722,98	1.283,37	1.283,37	1.283,37	15.452,24	4,50	976,50	16.450,97	6.218,47	23.031,36	13,27
Peón ordinario	XII	28,87	9.671,45	7,94	1.722,98	1.259,99	1.259,99	1.259,99	15.174,4	4,39	952,63	16.151,02	6.105,09	22.611,43	13,03

Para la obtención de todos los precios básicos, la publicación que ha servido de fuente es el Convenio Colectivo de trabajo del sector de la construcción y obras públicas de la provincia de A Coruña (BOP de A Coruña nº 6 de 10 de Enero de 2014) e (BOP de A Coruña nº 6 de 10 de Enero de 2014).



ANEJO 16 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

APÉNDICE 2. MAQUINARIA.

M02GE050	2.851 h.	Grúa telescópica autoprop. 60 t.	113.00	322.19
M02GE200	2.904 h.	Grúa telescópica s/cam. 36-50 t.	79.25	230.14
M02GT250	0.475 ms	Alquiler grúa torre 40 m. 1000 kg.	1,300.00	617.76
M02GT320	0.079 ud	Mont/desm. grúa torre 40 m. flecha	3,750.00	297.00
M02GT360	0.475 ms	Contrato mantenimiento	116.00	55.12
M02GT370	0.475 ms	Alquiler telemando	116.00	55.12
M02GT380	0.079 ud	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m.	1,566.00	124.03
			<hr/>	
			Grupo M02	1,701.36
M05EN030	808.444 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53.63	43,356.85
M05RN020	0.160 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36.80	5.89
M05RN030	62.949 h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	45.24	2,847.81
			<hr/>	
			Grupo M05	46,210.55
M06MR230	409.132 h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	3.49	1,427.87
			<hr/>	
			Grupo M06	1,427.87
M07AG020	13.536 h	Dumper giratorio 4x4 4t	20.93	283.31
M07CB030	264.461 h	Camión basculante 6x4 20 t	60.25	15,933.80
M07N070	3,033.990 m3	Canon de escombros a vertedero	6.83	20,722.15
			<hr/>	
			Grupo M07	36,939.26
M08RI010	2,275.560 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2.95	6,712.90
M08RI020	135.360 h	Pisón vibrante 100 kg	6.13	829.76
			<hr/>	
			Grupo M08	7,542.66
M11HV120	15.862 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4.84	76.77
			<hr/>	
			Grupo M11	76.77
M13CP100	1.089 ud	Puntal telesc. normal 1,40m	15.04	16.38
M13EA440	296.400 ud	Cono terminal tubo 22/26	0.08	23.71
M13EA511	105.336 d.	Panel Orma 2,70x2,40	1.53	161.16
M13EA521	158.004 d.	Grapa unión regulable	0.06	9.48
M13EA525	210.672 d.	Barra roscada 1.20	0.01	2.11
M13EA535	422.028 d.	Tuerca Placa Campana	0.02	8.44
			<hr/>	
			Grupo M13	221.28
			<hr/>	
TOTAL			94,119.75	



ANEJO 16 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

APÉNDICE 3. MATERIALES.

B0911000	1,367.136 MI	Banda plástica señalizadora	0.15	205.07
			Grupo B09	205.07
P01DC010	19.680 l.	Desencofrante p/encofrado metálico	1.71	33.65
P01DW050	3,034.080 m3	Agua	1.11	3,367.83
P01DW090	1,549.995 ud	Pequeño material	1.07	1,658.49
P01EM290	0.450 m3	Madera pino encofrar 26 mm.	247.91	111.64
P01HA010	6.085 m3	Hormigón HA-25/P/20/l central	86.21	524.61
P01HA030	82.249 m3	Hormigón HA-30/P/20/l central	90.09	7,409.77
P01HB010	74.860 m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	13.99	1,047.29
P01HB130	1.497 km	Desplazamiento camión-bomba	1.74	2.61
P01HM020	0.040 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	83.11	3.32
P01UC030	4.182 kg	Puntas 20x100	7.30	30.53
			Grupo P01.....	14,189.74
P02EAH040	1.000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 60x60x60	63.24	63.24
P02EAT110	1.000 ud	Tapa/marco cuadrada HM 60x60cm	28.60	28.60
			Grupo P02.....	91.84
P03AAA020	44.691 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1.39	62.12
P03ACC080	7,890.894 kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0.70	5,523.63
P03ACC090	275.880 kg	Acero corrugado B 500 S/SD pref.	0.90	248.29
P03ACD010	53.056 kg	Acero corrugado elab. B 500 S	1.05	55.71
P03EL210	72.600 m2	P.alveolar c=25+5 cm.L=7m.Q=900kg/m2	31.75	2,305.05
			Grupo P03.....	8,194.80
P17PA060	2,699.290 m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 50mm	1.73	4,669.77
P17PA070	255.145 m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 63mm	2.71	691.44
P17PA080	753.225 m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 75mm	3.83	2,884.85
P17PA090	1,654.400 m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 90mm	5.51	9,115.74
P17PP050	736.170 ud	Codo polietileno 50 mm. (PP)	4.15	3,055.11
P17PP060	69.585 ud	Codo polietileno 63 mm. (PP)	7.12	495.45
P17PP070	205.425 ud	Codo polietileno 75 mm. (PP)	15.46	3,175.87
P17PP075	451.200 ud	Codo polietileno 90 mm. (PP)	21.60	9,745.92
P17PP120	736.170 ud	Te polietileno 50 mm. (PP)	6.46	4,755.66
P17PP130	69.585 ud	Te polietileno 63 mm. (PP)	10.87	756.39
P17PP140	205.425 ud	Te polietileno 75 mm. (PP)	24.64	5,061.67
P17PP145	451.200 ud	Te polietileno 90 mm. (PP)	33.38	15,061.06
P17PP190	245.390 ud	Enlace recto polietileno 50 mm. (PP)	3.84	942.30
P17PP200	23.195 ud	Enlace recto polietileno 63 mm. (PP)	6.29	145.90
P17PP210	68.475 ud	Enlace recto polietileno 75 mm. (PP)	12.38	847.72
P17PP215	150.400 ud	Enlace recto polietileno 90 mm. (PP)	18.56	2,791.42
			Grupo P17.....	64,196.27
TOTAL				86,877.71



ANEJO 16 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

APÉNDICE 4. CUADRO DE DESCOMPUESTOS.

CAPÍTULO MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01002	UD	REPLANTEO		
Replanteo de obra comprendiendo: Trabajos taquimétricos y otros necesarios para ejecutar la obra, nivelación, ajuste de desniveles de las redes de desagüe, coordinación de los trabajos con la dirección facultativa y Concello. Así como la redacción de planos y cualquier otra documentación complementaria que fuese necesaria, para la tramitación delante de los organismos afecta-				
O01OC520	2.000 h	Topógrafo	19.71	39.42
O01OC270	0.500 h	Tit. Sup. Arqueólogo	25.22	12.61
O01OC310	0.500 h	Tit. Sup. gestor ambiental	25.22	12.61
O01OC360	3.000 h	Tit. Med. Ingeniero Técnico	20.51	61.53
P01DW090	3.000 ud	Pequeño material	1.07	3.21
coste_indi	1.262 %	Costes Indirectos	6.00	7.57
TOTAL PARTIDA				136.95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
E02EM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO		
Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a				
O01OA070	0.140 h.	Peón ordinario	15.35	2.15
M05EN030	0.280 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53.63	15.02
TOTAL PARTIDA				17.17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS				
01.02.04	m3	RELLENO ZANJAS Y POZOS C/MATERIAL EXCAVACIÓN		
Relleno de zanjas y pozos con material adecuado procedente de la excavacion, extendido, humectacion y compactacion realizado en tongadas de 20cm de espesor, con un grado de compactacion del 95% del proctor modificado, incluso colocación de banda señalizadora de material plástico situada en la zanja centrada sobre la tubería.				
A0130000	0.100 h	Peón especializado	13.27	1.33
M05EN030	0.015 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53.63	0.80
M07CB030	0.005 h	Camión basculante 6x4 20 t	60.25	0.30
M08RI020	0.100 h	Pisón vibrante 100 kg	6.13	0.61
M07AG020	0.010 h	Dumper giratorio 4x4 4t	20.93	0.21
B0911000	1.010 MI	Banda plástica señalizadora	0.15	0.15
coste_indi	0.032 %	Costes Indirectos	6.00	0.19
TOTAL PARTIDA				3.59
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
U01AF213	m3	LEVANTADO C/MÁQUINA FIRME BASE GRANULAR		
Levantado por medios mecánicos de firme con base granular tipo DTS, TTS, medido sobre perfil,				
O01OA020	0.100 h	Capataz	14.26	1.43
O01OA070	0.300 h.	Peón ordinario	15.35	4.61
M05EN030	0.100 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53.63	5.36
M06MR230	0.100 h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	3.49	0.35
M07CB030	0.070 h	Camión basculante 6x4 20 t	60.25	4.22
M07N070	1.000 m3	Canon de escombros a vertedero	6.83	6.83
P01DW090	0.500 ud	Pequeño material	1.07	0.54
coste_indi	0.209 %	Costes Indirectos	6.00	1.25
TOTAL PARTIDA				24.59
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
U01AF211	m3	DEMOL. Y LEVANTADO PAVIMENTO MBC/HOR		
Demolición y levantado de pavimento de M.B.C./Hormigón, Baldosa hidráulica, de espesor variable,				
O01OA020	0.070 h	Capataz	14.26	1.00
O01OA070	0.100 h.	Peón ordinario	15.35	1.54
M05EN030	0.170 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53.63	9.12
M06MR230	0.170 h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	3.49	0.59
M07CB030	0.100 h	Camión basculante 6x4 20 t	60.25	6.03
M07N070	1.000 m3	Canon de escombros a vertedero	6.83	6.83
P01DW090	0.500 ud	Pequeño material	1.07	0.54
coste_indi	0.228 %	Costes Indirectos	6.00	1.37
TOTAL PARTIDA				27.02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS				



ANEJO 16 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

E02SZ070			m3		RELL/COMP.ZANJA C/RANA S/APOR.
Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso					
O01OA070	1.300 h.	Peón ordinario	15.35	19.96	
M08RI010	0.750 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2.95	2.21	
P01DW050	1.000 m3	Agua	1.11	1.11	

TOTAL PARTIDA 23.28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con VEINTIOCHO

CÉNTIMOS

E02CM030	m3	EXC.VAC.A MAQUINA T.COMPACTOS			
		Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de me-			
O01OA070	0.025 h.	Peón ordinario	15.35		0.38
M05RN030	0.050 h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	45.24		2.26

TOTAL PARTIDA 2.64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO

CÉNTIMOS

REPOSTR	m2 Reposicion mediante triple tratamiento superficial	
	Reposición mediante triple tratamiento superficial, con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 1,40 kg, 1,20 kg. y 0,90 kg/m2., con áridos 20/10, 10/5 y 5/2 y dotación 12 l, 8 l. y 6 l/m2., incluso extensión, Sin descomposición	

TOTAL PARTIDA 8.12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

PERREF	m	Perfilado y refino de cunetas	
		Perfilado y refino de cunetas en tierra en traza de tubería.	
			Sin descomposición

TOTAL PARTIDA 2.02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO CAPTACION

E03AHR090	ud	ARQUETA DE CAPTACION			
		Arqueta de captación ejecutada mediante pozo de aros prefabricados, de hasta 1 m de profundidad, cono prefabricado de reducción de Ø=100 a Ø=60 cm e 67 cm profundidad, con tapa de 65 cm de diámetro y marco 85x85x10 cm en fundición dúctil, carga de rotura 40. Totalmente ejecutado incluso conexiones a arqueta de captación existente en tubo de PVC de hasta 315 mm de diámetro			
O01OA030	0.680 h.	Oficial primera	17.62		11.98
O01OA060	1.350 h.	Peón especializado	15.47		20.88
M05RN020	0.160 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	36.80		5.89
P01HM020	0.040 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	83.11		3.32
P02EAH040	1.000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 60x60x60	63.24		63.24
P02EAT110	1.000 ud	Tapa/marco cuadrada HM 60x60cm	28.60		28.60

TOTAL PARTIDA 133.91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA

Y UN CÉNTIMOS

E04RM030	m3	HORMIGON HA-30/P/20/I V.MAN.			
		Hormigón HA-30/P/20/I, elaborado en central en relleno de recalces, incluso vertido por medios ma-			
O01OA030	0.812 h.	Oficial primera	17.62	14.31	
O01OA070	0.812 h.	Peón ordinario	15.35	12.46	
P01HA030	1.150 m3	Hormigón HA-30/P/20/I central	90.09	103.60	
E04RE020	1.500 m2	ENCOF. MADERA EN RECALCES	60.16	90.24	
M11HV120	0.500 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4.84	2.42	

TOTAL PARTIDA 223.03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTITRES EUROS con TRES

CÉNTIMOS

E04AB020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S		
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despun-		
O01OB030	0.014 h.	Oficial 1ª ferralla	17.70	0.25
O01OB040	0.014 h.	Ayudante ferralla	16.61	0.23
P03ACC080	1.100 kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0.70	0.77
P03AAA020	0.006 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1.39	0.01

TOTAL PARTIDA 1.26

PROYECTO FIN DE GRADO INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS



ANEJO 16 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO DEPOSITO				
E04MM060	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/I V.BOMBA		
		Hormigón en masa HA-30 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en muros, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Se-		
O01OB010	0.185 h.	Oficial 1ª encofrador	17.70	3.27
O01OB020	0.185 h.	Ayudante encofrador	16.61	3.07
P01HA030	1.050 m3	Hormigón HA-30/P/20/I central	90.09	94.59
M11HV120	0.185 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4.84	0.90
P01HB010	1.000 m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	13.99	13.99
P01HB130	0.020 km	Desplazamiento camión-bomba	1.74	0.03

TOTAL PARTIDA 115.85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E04AB020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S		
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despun-		
O01OB030	0.014 h.	Oficial 1ª ferralla	17.70	0.25
O01OB040	0.014 h.	Ayudante ferralla	16.61	0.23
P03ACC080	1.100 kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0.70	0.77
P03AAA020	0.006 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1.39	0.01

TOTAL PARTIDA 1.26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

E04MEF020	m2	ENCOFRADO EN MUROS 2 CARAS 3,00m.		
		Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 m. de altura, con paneles metáli-		
O01OB010	0.350 h.	Oficial 1ª encofrador	17.70	6.20
O01OB020	0.350 h.	Ayudante encofrador	16.61	5.81
A05M110	0.095 ms	ALQ. M2 ENCOF. MURO ULMA (ORMA) 2 CARAS	7.95	0.76
P01DC010	0.082 l.	Desencofrante p/encofrado metálico	1.71	0.14
P01UC030	0.010 kg	Puntas 20x100	7.30	0.07
M13EA440	1.235 ud	Cono terminal tubo 22/26	0.08	0.10
A06T050	0.330 h.	GRÚA TORRE 40 m. FLECHA, 1000 kg.	21.21	7.00

TOTAL PARTIDA 20.08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

E05PFA210	m2	FORJ.PLACA ALVEOLAR c=25+5cm.L=7m.Q=900kg/m2		
		Forjado de placa alveolar prefabricada de hormigón pretensado de canto 25 cm. en piezas de 1,20 m. de ancho, con relleno de juntas entre placas y capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25/P/20/I, para un luz de 7 m. y una carga total de forjado de 900 kg/m2, incluso p.p. de negativos y conectores, encofrado, desencofrado, vertido, vibrado, curado de hormigón y armadura de reparto de 20x30x5 mm. con ayuda de grúa telescópica para montaje, terminado según EFHE, EHE y CTE. Medición según línea exterior sin descontar huecos menores de 5 m2. No incluye p.p de vi-		
O01OA090	0.300 h.	Cuadrilla A	41.36	12.41
P03EL210	1.000 m2	P.alveolar c=25+5 cm.L=7m.Q=900kg/m2	31.75	31.75
P01HA010	0.065 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	86.21	5.60
P03ACC090	3.800 kg	Acero corrugado B 500 S/SD pref.	0.90	3.42
E05HFE020	0.300 m2	ENCOFRADO FORJADO PLACA PREFAB.	7.03	2.11
M02GE200	0.040 h.	Grúa telescópica s/cam. 36-50 t.	79.25	3.17

TOTAL PARTIDA 58.46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

61000	ud	Boca de hombre para acceso interior a vasos		
		Boca de hombre para acceso interior a vasos de almacenamiento de 88x88 cm, incluso marco y Sin descomposición		

TOTAL PARTIDA 78.46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS



ANEJO 16 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

611001	ud	Conjunto de pates y sistema de proteccion		
		Conjunto de pates y jaula de protección de espalda de acero inoxidable o perfilera de polímero para acceso interior a vasos de almacenamiento a través de boca de hombre.	Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA		650.09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS con NUEVE CÉNTIMOS				
654009	m3	Hormigón de limpieza HL-150/P/20		
		Hormigón de limpieza HL-150/P/20, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos	Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA		65.83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS				
639388	m2	Fabrica de bloques de hormigon		
		Fábrica de bloques de hormigón color gris de medidas 50x20x12 cm., para terminación posterior, i/relleno de hormigón HM-20 y armadura en zona según normativa, recibido con mortero de cemento y arena, y macizado de hiladas verticales y horizontales según lo especificado en plano, i/p.p.	Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA		17.89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
32333	m2	Placa de fibrocemento		
		Placa de fibrocemento de onda grande, de color natural y dimensiones 300x110 cm.	Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA		11.78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
454534	m2	Canalon visto de chapa de aluminio		
		Canalón visto de chapa de aluminio lacado de 0,68 mm. de espesor, de sección circular, con un desarrollo de 250 mm., fijado al alero mediante soportes lacados colocados cada 50 cm. y totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de aluminio prelacado,	Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA		21.76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
345345	m	Bajante de aluminio		
		Bajante de aluminio lacado, de 80 mm. de diámetro, con sistema de unión por remaches y sellado con silicona en los empalmes, instalada con p.p. de conexiones, codos y abrazad	Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA		21.34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
765788	ud	Suministro y colocaci'on de puerta galvanizada		
		Suministro y colocación de puerta galvanizada de dos hojas, de dimensiones totales 1800x2100	Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA		1,197.65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS				



ANEJO 16 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

234244	ud	Conjunto de caldereria en acero inoxidable "Conjunto de calderería en acero inoxidable AISI304 constituida por los siguientes elementos: - Tubo de entrada DN 100 mm con valona y bridas en aluminio de 6.80 m de longitud - Tubo distribucion DN 100 mm con valona y bridas en aluminio de 11.90 m de longitud - 11 pasamuros INOX de diámetros nominales DN100 y DN80 - Tubo distribucion DN 100 mm con valona y bridas en aluminio de 11.90 m de longitud - 11 pasamuros INOX de diámetros nominales DN100 y DN80 - Tubo distribucion DN 100 mm con valona y bridas en aluminio de 11.90 m de longitud - 11 pasamuros INOX de diámetros nominales DN100 y DN80 - Tubo de vaciado DN 80 mm con valona y bridas de aluminio de 24.34 m de longitud - Tubo distribucion DN 80 mm con valona y bridas de aluminio de 12.90 m de longitud"	Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA				3,224.78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
234234	ud	Pozo de registro para vaciado de deposito Pozo de registro para vaciado del depósito con desagüe a cuneta existente, ejecutado mediante aros prefabricados, de hasta 1 m de profundidad, cono prefabricado de reducción de Ø=100 a Ø=60 cm e 67 cm profundidad, con tapa de 65 cm de diámetro y marco 85x85x10 cm en fundición	Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA				300.44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
675675	ud	Suministro y colocacion de valvula de flotador Suministro y colocación de válvula de flotador de acción directa cuerpo y flotador de acero Inoxi-	Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA				736.23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS				
435358	ud	Ventosa trifuncional de diametro 25 mm Ventosa trifuncional de diámetro 25 mm de doble cuerpo en fundición dúctil compuesta por una ventosa de llenado y vaciado y un purgador para PN 25 atm. Instalación en tubería de acero inoxi-	Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA				255.87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
232333	ud	Valvula de compuerta de cierre elastico Válvula de compuerta de cierre elástico de diámetro nominal DN100 o DN80; cuerpo y cúpula en	Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA				158.65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS				



ANEJO 16 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CAPÍTULO CONDUCCIONES				
E20TL090	m.	TUBERÍA POLIETILENO DN90 mm. 3 1/2"		
Tubería de polietileno sanitario, de 90 mm. (3 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a				
O01OB170	0.200 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18.24	3.65
P17PA090	1.100 m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 90mm	5.51	6.06
P17PP145	0.300 ud	Te polietileno 90 mm. (PP)	33.38	10.01
P17PP075	0.300 ud	Codo polietileno 90 mm. (PP)	21.60	6.48
P17PP215	0.100 ud	Enlace recto polietileno 90 mm. (PP)	18.56	1.86
TOTAL PARTIDA			28.06	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS				
E20TL080	m.	TUBERÍA POLIETILENO DN75 mm. 3"		
Tubería de polietileno sanitario, de 75 mm. (3") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3				
O01OB170	0.200 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18.24	3.65
P17PA080	1.100 m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 75mm	3.83	4.21
P17PP140	0.300 ud	Te polietileno 75 mm. (PP)	24.64	7.39
P17PP070	0.300 ud	Codo polietileno 75 mm. (PP)	15.46	4.64
P17PP210	0.100 ud	Enlace recto polietileno 75 mm. (PP)	12.38	1.24
TOTAL PARTIDA			21.13	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con TRECE CÉNTIMOS				
E20TL070	m.	TUBERÍA POLIETILENO DN63 mm. 2 1/2"		
Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm. (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a				
O01OB170	0.150 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18.24	2.74
P17PA070	1.100 m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 63mm	2.71	2.98
P17PP130	0.300 ud	Te polietileno 63 mm. (PP)	10.87	3.26
P17PP060	0.300 ud	Codo polietileno 63 mm. (PP)	7.12	2.14
P17PP200	0.100 ud	Enlace recto polietileno 63 mm. (PP)	6.29	0.63
TOTAL PARTIDA			11.75	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
E20TL060	m.	TUBERÍA POLIETILENO DN50 mm. 2"		
Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3				
O01OB170	0.150 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	18.24	2.74
P17PA060	1.100 m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 50mm	1.73	1.90
P17PP120	0.300 ud	Te polietileno 50 mm. (PP)	6.46	1.94
P17PP050	0.300 ud	Codo polietileno 50 mm. (PP)	4.15	1.25
P17PP190	0.100 ud	Enlace recto polietileno 50 mm. (PP)	3.84	0.38
TOTAL PARTIDA			8.21	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS				
CAP10	m3	Capa de arena de 10 cm de espesor		
Capa de arena de 10 cm de espesor para cama de asiento de tubería en zanja, incluso extensión, Sin descomposición				
TOTAL PARTIDA			13.02	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con DOS CÉNTIMOS				



ANEJO 16 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ARCREG	ud	Arqueta de registro		
		Arqueta de registro para ubicación de valvulería y derivaciones ejecutada mediante pozo de aros prefabricados, de hasta 1 m de profundidad, cono prefabricado de reducción de Ø=100 a Ø=60 cm e 67 cm profundidad, con tapa de 65 cm de diámetro y marco 85x85x10 cm en fundición dúctil, carga de rotura 40.		
			Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA		300.05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS				
VALV	ud	Valvula de seccionamiento		
		Válvula de seccionamiento instalada en arqueta de registro, de diferentes diámetros, para PN 10		
			Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA		89.67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
VENT	ud	Ventosa trifuncional		
		Ventosa trifuncional de diámetro 25 mm de doble cuerpo en fundición dúctil compuesta por una ventosa de llenado y vaciado y un purgador para PN 10 atm. Instalación sobre tubería de 90 mm en		
			Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA		256.45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
ERP	ud	Estacion reductora de presion		
		"Estación reductora de presión constituida por los siguientes elementos:		
		- 1 arqueta rectangular para ubicación de valvulería y elementos de dimensiones interiores 1,65 x 0,90 x 1,50 con tapa de fundición dúctil de 60 mm		
		- Válvula reductora de fundición de 60mm, de acción directa y timbraje de presión consigna 30 m.c.a		
		- 1 carrete de desmontaje		
		- 2 válvula de compuerta de cierre (anterior y posterior)		
		- 1 filtro		
			Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA		1,674.56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS				
DESG	ud	Desague		
		Desagüe FD 40-50-60-65 PN 10 atm, i/brida de conexión,válvula de cierre y tubo de salida.Total-		
			Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA		287.67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
ACOM	ud	Acometida domiciliaria		
		Acometida domiciliaria de abastecimiento a red general de distribución		
			Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA		41.87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS				

CAPÍTULO REPOSICION DE FIRMES

REPOS	m2	Reposicion mediante triple tratamiento superficial		
		Reposición mediante triple tratamiento superficial, con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 1,40 kg, 1,20 kg. y 0,90 kg/m2., con áridos 20/10, 10/5 y 5/2 y dotación 12 l, 8 l. y 6 l/m2., incluso extensión,		
			Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA		8.21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS				



ANEJO 16 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CAPÍTULO SEGURIDAD Y SALUD			
PPTO_SSSS	PA	SEGURIDAD Y SALUD	
		Partida alzada a justificar para la adopción de las medidas de seguridad y salud de las obras, se-	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA	17,862.75
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			

CAPÍTULO GESTION DE RESIDUOS			
PPTP_RES	PA	Gestion de residuos	
		Partida alzada a justificar para la adopción de las medidas de gestion de residuos de las obras,	
		según presupuesto incluido en Anejo de Gestion de residuos.	
		Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA	19,241.38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			



ANEJO 18 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



ANEJO 18 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.
2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.



ANEJO 18 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1. INTRODUCCIÓN.

De conformidad con lo previsto en el artículo 67 del RDL 3/2011 que aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, la expresión de la cuantía del contrato se efectuará por referencia al valor íntegro de éste, cuando la duración del mismo sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior. Por lo tanto, se propone que para la realización de estas obras el Contratista reúna la siguiente clasificación:

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

ARTICULO 36 DEL REGLAMENTO

GRUPO	E	HIDRÁULICA
SUBGRUPO	1	ABASTECIMIENTOS Y SANEAMIENTOS
CATEGORÍA	d	Cuando la anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



Fdo. Andrés Queijo Lema

Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.



PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



ANEJO 19 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

ÍNDICE

- 1. CONCEPTO.**
- 2. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.**



ANEJO 19 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

1. CONCEPTO

De acuerdo con el artículo 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se redacta el presente Anejo de Presupuesto para conocimiento de la Administración.

El importe del presupuesto para conocimiento de la Administración se obtendrá por la suma del presupuesto de las obras, más el importe previsible de las expropiaciones necesarias y de restablecimiento de servicios.

2. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

El Presupuesto para el conocimiento de la Administración está constituido por, el Presupuesto de Ejecución Material; los Gastos Generales, del orden de un 13% del anterior; el Beneficio Industrial, 6% del P.E.M.; el I.V.A. del 21% sobre la suma del P.E.M., G.G y B.I.; y las expropiaciones.

CONCEPTO	EUROS
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	431.883,28
Gastos generales (13%)	56.144,83
Beneficio industrial (6%)	25.913,00
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A.	513.941,11
I.V.A. (21%)	107.927,63
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A.	621.868,74
EXPROPIACIONES	0,00
PRESUPUESTO PARA CONOMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	621.868,74

Asciende el presupuesto para conocimiento de la Administración a SEISCIENTOS VEINTIÚN MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS. (621.868, 74 euros).

A Coruña, Octubre de 2017

El Autor del Proyecto



Fdo. Andrés Queijo Lema

Alumno de Grado de Ingeniería de
Obras Públicas.